

深礎フレーム サンプルデータ

出力例

一括地層入力

一括地層入力サンプルデータ

目次

1章 設計条件	1
1.1 深礎基礎データ	1
1.2 フレーム入力データ	9
2章 常時・レベル1地震時	14
2.1 常時・レベル1地震時の計算結果一覧	14
2.2 弾性解析結果	15
2.2.1 杭体断面力	15
2.2.2 杭体変位	23
2.2.3 地盤反力	27
2.2.4 地盤バネ値	31
2.3 フレーム解析結果	35
2.3.1 支点反力	35
2.3.2 格点変位	37
2.3.3 部材断面力	39
2.4 水平方向安定度照査結果	41
2.4.1 水平方向安定度	41
2.4.2 杭体断面力	45
2.4.3 杭体変位	49
2.4.4 地盤反力	53
2.4.5 地盤バネ値	57
3章 地盤の諸条件	61
3.1 地盤反力係数	61
3.2 支点バネ	65
3.3 底面の許容鉛直地盤反力度	70
3.4 底面のせん断抵抗力の上限値	72
3.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値	74
3.6 周面摩擦力度の上限値	78

1章 設計条件

1.1 深礎基礎データ

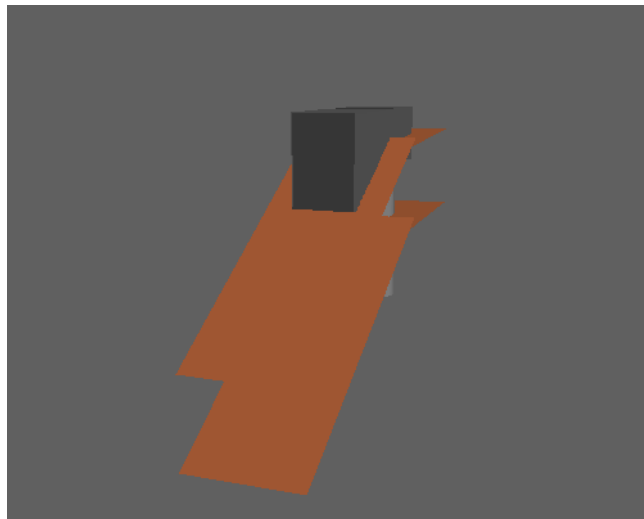
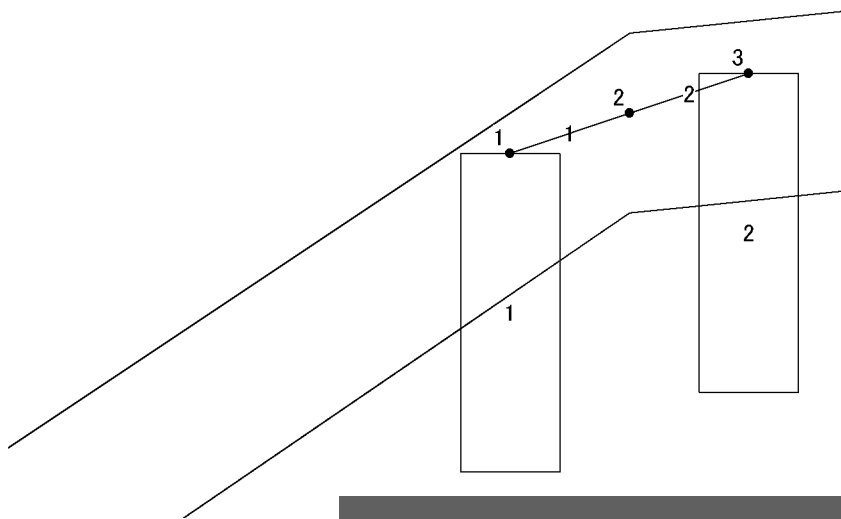
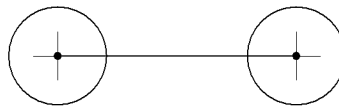
保存ファイル名：一括地層入力

工事名：フーチング式深礎基礎、道路橋の耐震設計に関する資料p8-6より。

1. 基本データ

(1)設計方向1	杭列数	2 列
(2)設計方向2	杭列数	1 列
(3)対象構造物	橋脚基礎	
(4)解析方向	面内解析	
(5)設計方向1	杭本数	2 本
(6)杭径（公称径）	D	= 2.500 m
(7)杭径（設計径）	D _s	= 2.500 m
(8)深礎杭の単位体積重量	γ	= 24.50 kN/m ³
(9)杭周面摩擦の考慮	考慮する（XY）	
(10)設計水平震度（レベル1地震時）	k _H	= -0.20
(11)コンクリートの設計基準強度（杭体）	α _k	= 24 N/mm ²
(12)鉄筋の材質（杭体）		= SD345

構造図



2. 杭長および地盤条件

杭番号 1 杭長 L= 8.000 m

地盤条件

層 No	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	X3 (m)	Y3 (m)	X4 (m)	Y4 (m)
1	0.000	0.167	-25.750	-17.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-4.404	-25.750	-22.000	0.000	0.000	0.000	0.000

層 No	地 種 別	単位重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘 着 力 C (kN/m ²)	変形係数 Eo (kN/m ²)	動的変形係数 ED (kN/m ²)
1	土砂および軟岩	20.00	30.0	110	280000	280000
2	土砂および軟岩	20.00	30.0	110	280000	280000

すべり角 : 内部計算

ひろがり角 : 直接入力 = 40.0度

杭底面と地盤との間の摩擦係数 $\tan(\delta) = 0.6000$

杭底面と地盤との間の粘着力 $C_b = 0 \text{ kN/m}^2$

杭番号 2 杭長 L= 8.000 m

地盤条件

層 No	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)	X3 (m)	Y3 (m)	X4 (m)	Y4 (m)
1	0.000	1.175	-1.750	1.000	-31.750	-19.000	0.000	0.000
2	0.000	-3.325	-1.750	-3.500	-31.750	-24.000	0.000	0.000

層 No	地 種 別	単位重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘 着 力 C (kN/m ²)	変形係数 Eo (kN/m ²)	動的変形係数 ED (kN/m ²)
1	土砂および軟岩	20.00	30.0	110	280000	280000
2	土砂および軟岩	20.00	30.0	110	280000	280000

すべり角 : 内部計算

ひろがり角 : 直接入力 = 40.0度

杭底面と地盤との間の摩擦係数 $\tan(\delta) = 0.6000$

杭底面と地盤との間の粘着力 $C_b = 0 \text{ kN/m}^2$

地形データ

層-No	X (m)	Y (m)
1- 1	10.000	3.000
1- 2	0.000	2.000
1- 3	-30.000	-18.000

層-No	X (m)	Y (m)
2- 1	10.000	-1.500
2- 2	0.000	-2.500
2- 3	-30.000	-23.000

3. 隣接基礎データ

杭番号 No	地盤反力係数の低減用		水平支持力計算用		横方向隣接杭の 影響
	中心間隔		中心間隔		
	P_1 (m)	P_2 (m)	P_1 (m)	P_2 (m)	
1	6.000	6.000	0.000	6.000	片側が影響する
2	6.000	6.000	0.000	6.000	片側が影響する

4. 上載荷重・土圧・任意荷重

杭番号 No	上載荷重 q (kN/m ²)
1	0.00
2	0.00

ここに,

P_1 ; 上側の土圧強度

P_2 ; 下側の土圧強度

d_1 ; 載荷位置 (杭頭から土圧分布始点位置までの距離)

d_2 ; 載荷長 (土圧分布作用高さ)

5. 鉄筋データ

杭番号 1

- ・ 区間長 $L1 = 8.000 \text{ m}$

主鉄筋

段	かぶり d(cm)	径 D	本数 n	ctc (mm)	鉄筋量 $A_s(\text{cm}^2)$
1	12.5	32	48	147.3	381.216

横拘束筋

帯鉄筋の径	D	22
帯鉄筋の本数	n (本)	1
帯鉄筋の断面積	$A_n(\text{cm}^2)$	3.871
帯鉄筋の間隔	s (cm)	15.0
帯鉄筋の有効長	d (cm)	225.0

中間帯鉄筋

中間帯鉄筋の径	D	0
中間帯鉄筋の本数	n (本)	0
中間帯鉄筋の断面積 $A_n(\text{cm}^2)$		0.000

杭番号 2

- ・ 区間長 $L1 = 8.000 \text{ m}$

主鉄筋

段	かぶり d(cm)	径 D	本数 n	ctc (mm)	鉄筋量 $A_s(\text{cm}^2)$
1	12.5	32	48	147.3	381.216

横拘束筋

帯鉄筋の径	D	22
帯鉄筋の本数	n (本)	1
帯鉄筋の断面積	$A_n(\text{cm}^2)$	3.871
帯鉄筋の間隔	s (cm)	15.0
帯鉄筋の有効長	d (cm)	225.0

中間帯鉄筋

中間帯鉄筋の径	D	0
中間帯鉄筋の本数	n (本)	0
中間帯鉄筋の断面積 $A_n(\text{cm}^2)$		0.000

6.M - 算出用の杭軸力

杭軸力は直接入力値

杭番号	杭の軸力 P_v (kN)
1	5761.41
2	5761.41

7. 周面摩擦力度

杭番号 1

No	区間長L(m)	地盤種別	N値	単位重量 (kN/m^3)	摩擦角 (度)	粘着力 C(kN/m^2)
1	8.000	砂質土および岩盤	45	20.00	30.0	110

杭番号 2

No	区間長L(m)	地盤種別	N値	単位重量 (kN/m^3)	摩擦角 (度)	粘着力 C(kN/m^2)
1	8.000	砂質土および岩盤	45	20.00	30.0	110

- (17) 水平支持力 R_h 算出時の杭幅
周面摩擦を考慮する場合は、杭幅を $0.8D$ とする。
- (18) 大口径深礎のとき
水平地盤における受働土圧より算出される極限水平支持力を考慮しない
- (19) M - 計算時の c_k の低減
杭径によらず c_k を低減せず用いる
- (20) 鉄筋区間ごとの杭体応力度照査、 $1/2M_{max}$ 位置の応力度照査
鉄筋区間ごとの応力度を照査しない
- (21) 終局後の杭体曲げ剛性の取り方
内部計算
- (22) レベル2地震時における許容塑性率
内部計算
- (23) レベル2地震時における基礎天端の許容変位
水平変位 = 400 mm 回転変位 = 0.025 rad
- (24) 杭底面の許容鉛直支持力度 q_a の低減係数
内部計算

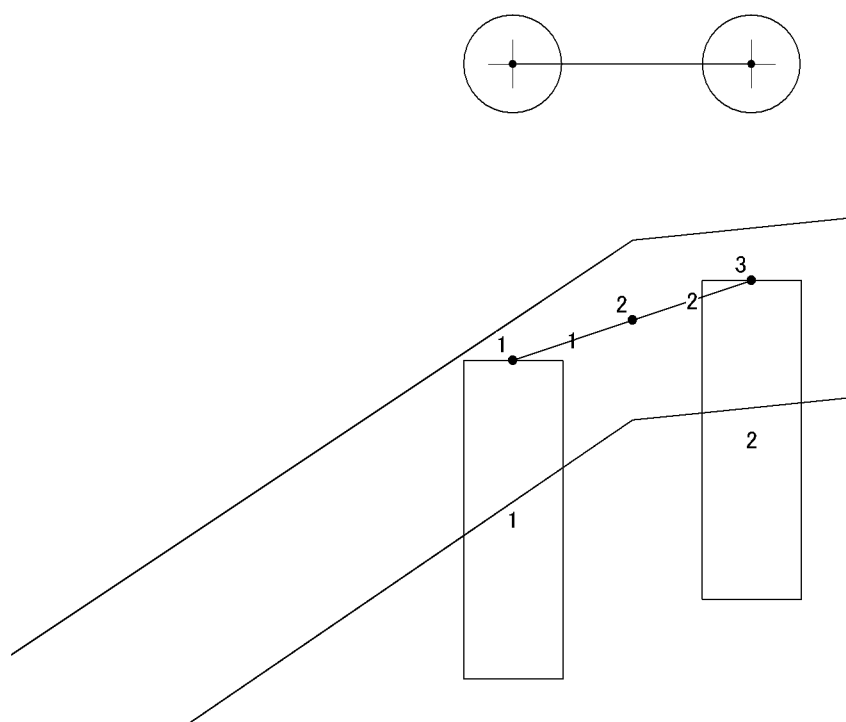
1.2 フレーム入力データ

- ・格点数 : 3
- ・部材数 : 2
- ・常時・レベル1荷重ケース数 : 2
- ・常時・レベル1組み合わせケース数 : 0

深礎結合データ

杭番号	杭径 (m)	杭長 (m)	杭頭を結合するフレーム格点
1	2.500	8.000	1
2	2.500	8.000	3

構造図



格点座標データ

格点 番号	X 座 標 (m)	Y 座 標 (m)
1	-3.0000	-1.0000
2	0.0000	0.0000
3	3.0000	1.0000

材質データ

材質 番号	ヤ ン グ 係 数 E(kN/m ²)	線 膨 張 係 数 (/)
1	2.500E+7	0.000E+0

断面諸値

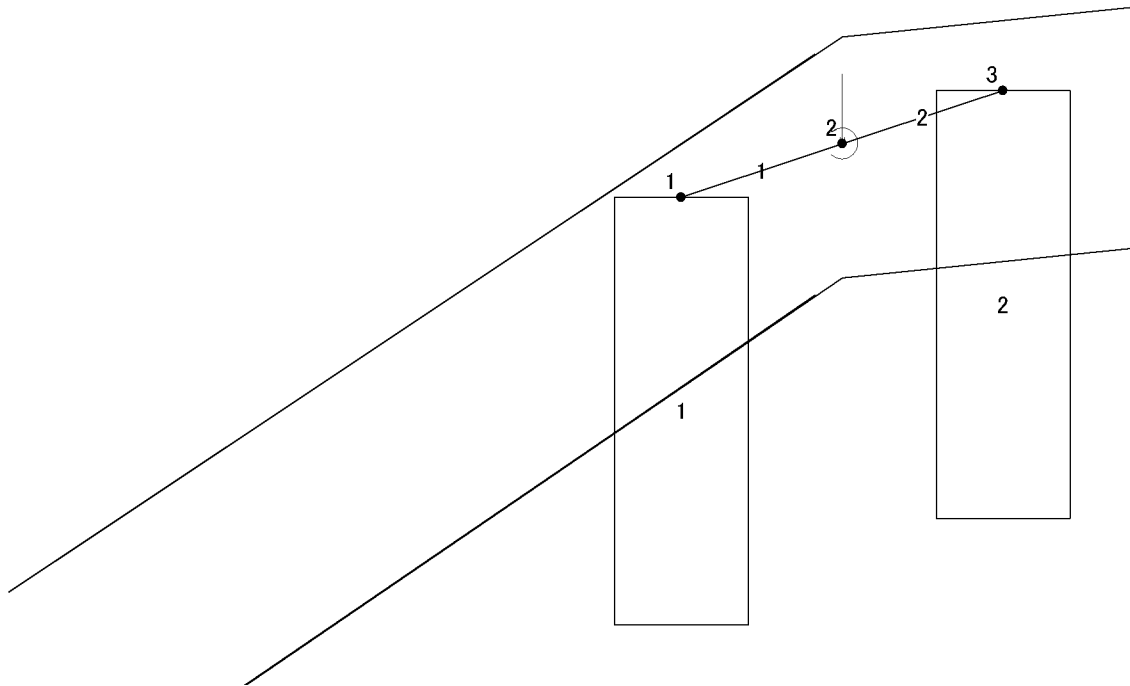
断面 番号	断 面 積 A(m ²)	断面2次モーメント I(m ⁴)
1	1.0000000E+5	1.0000000E+5

部材データ

部材 番号	格点番号 i - j	部 材 長 (m)	断面 番号	材質 番号	材端条件 i - j
1	1 - 2	3.1623	1	1	剛結 - 剛結
2	2 - 3	3.1623	1	1	剛結 - 剛結

常時・レベル1地震時荷重データ

荷重ケース [1] : 常時
荷重状態 : 常時
安全率 : 常時
許容変位 $a = 25$ (mm)
許容応力度 $c_a = 7.20$ (N/mm²)
 $s_a = 160.00$ (N/mm²)
 $a_1 = 0.20$ (N/mm²)
 $a_2 = 1.53$ (N/mm²)

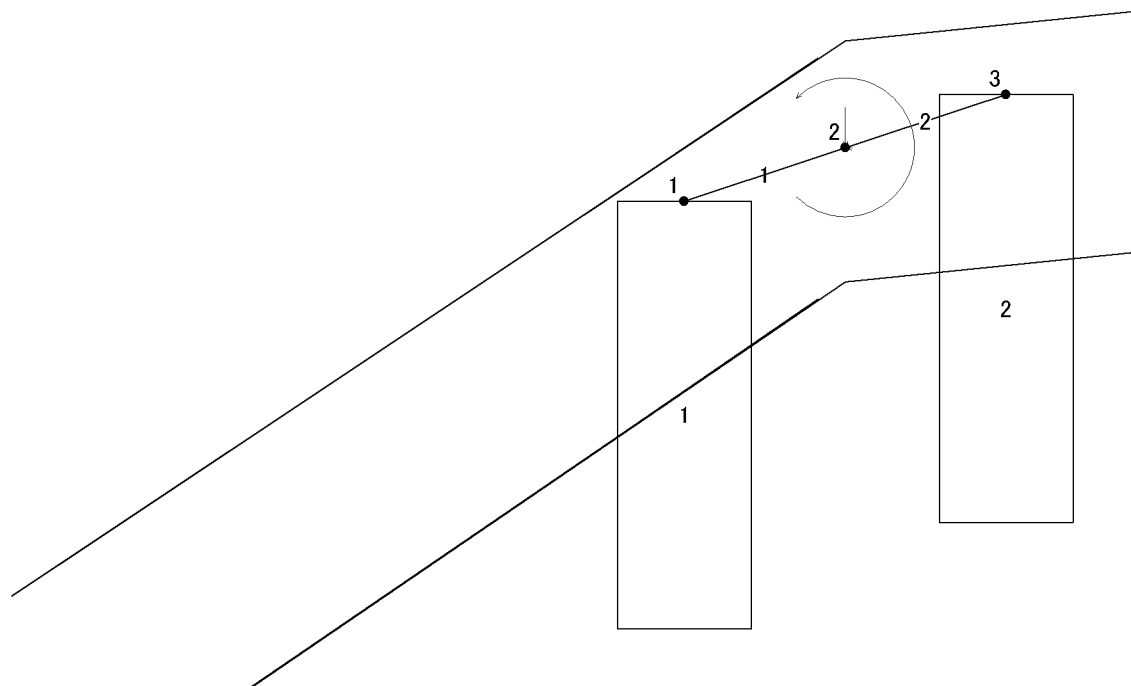


・ 格点集中荷重

格点番号	X軸方向集中荷重 (kN)	Y軸方向集中荷重 (kN)	モーメント荷重 (kN・m)
2	0.00	-12797.68	3025.35

荷重合計 $P_x = 0.00$ kN $P_y = -12797.68$ kN

荷重ケース [2] : 地震時
 荷重状態 : 地震時
 安全率 : 地震時
 許容変位 $a = 25$ (mm)
 許容応力度 $c_a = 10.80$ (N/mm²)
 $s_a = 300.00$ (N/mm²)
 $a_1 = 0.31$ (N/mm²)
 $a_2 = 2.29$ (N/mm²)



・ 格点集中荷重

格点番号	X軸方向集中荷重(kN)	Y軸方向集中荷重(kN)	モーメント荷重(kN・m)
2	-2073.12	-11522.81	19959.96

荷重合計 $P_x = -2073.12$ kN $P_y = -11522.81$ kN

レベル2荷重データ

荷重ケース [1] :

荷重の入力 その1

- (1) 深礎基礎に作用する荷重作用格点番号 = 2
 (2) 地震動のタイプ = タイプII
 (3) 設計水平震度 $C_z \cdot k_{hco}$ = 1.82
 (4) 設計水平震度 k_{hp} = 2.76
 (5) 設計水平震度 k_{hg} = 0.80
 (6) 慣性力の作用方向 = - X方向

荷重の入力 その2

- (1) 上部工死荷重 R_D = 6962.72 (kN)
 (2) 上部工反力 W_U = 4648.35 (kN)
 (3) 上部工反力作用高さ y_U = 18.500 (m)
 (4) 橋脚重量 W_P = 6276.26 (kN)
 (5) 橋脚重量作用高さ y_P = 10.320 (m)
 (6) フーチング重量 W_F = 9806.65 (kN)
 (7) フーチング重量作用高さ y_F = 1.892 (m)
 (8) フーチング中心に作用する初期荷重 V_d = 0.00 (kN)
 (9) フーチング中心に作用する初期荷重 H_d = 0.00 (kN)
 (10) フーチング中心に作用する初期荷重 M_d = 6050.70 (kN.m)
 (11) 設計方向に並行な杭の列数 = 2.000

2章 常時・レベル1地震時

2.1 常時・レベル1地震時の計算結果一覧

(1) 弾性解析結果

杭番号 1

荷重 ケース	水平変位 (mm) ^a		地盤反力度 q_{max} q_a (kN/m ²)		杭体応力度								判定
					^c (N/mm ²) ^{ca}		^s (N/mm ²) ^{sa}		^m (N/mm ²) ^{ac}		^m (N/mm ²) ^{a2}		
1	-0.2	25.0	996	1794	1.9	7.2	-28.0	160.0	0.05	0.37	0.05	1.53	
2	-1.0	25.0	1109	2635	3.4	10.8	-48.2	300.0	0.13	0.57	0.13	2.29	

杭番号 2

荷重 ケース	水平変位 (mm) ^a		地盤反力度 q_{max} q_a (kN/m ²)		杭体応力度								判定
					^c (N/mm ²) ^{ca}		^s (N/mm ²) ^{sa}		^m (N/mm ²) ^{ac}		^m (N/mm ²) ^{a2}		
1	-0.5	25.0	876	1888	1.4	7.2	-20.4	160.0	0.04	0.37	0.04	1.53	
2	-1.8	25.0	412	2769	1.9	10.8	-26.7	300.0	0.43	0.57	0.43	2.29	

(2) 水平方向安定度照査

杭番号 1

荷重 ケース	水平方向 安定度	弾性領域根入長 L_d L_{min} (m)		判定
1	OK	8.000	2.0	
2	OK	8.000	2.0	

杭番号 2

荷重 ケース	水平方向 安定度	弾性領域根入長 L_d L_{min} (m)		判定
1	OK	8.000	2.0	
2	OK	8.000	2.0	

2.2 弾性解析結果

2.2.1 杭体断面力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1	0.000	-1368.01	186.70	-6538.38
101	0.500	-1274.66	186.70	-6598.51
102	1.000	-1181.31	193.89	-6580.82
103	1.500	-1080.78	205.97	-6483.37
104	2.000	-975.34	213.47	-6382.08
105	2.500	-867.31	216.47	-6276.94
106	3.000	-758.87	215.29	-6167.95
107	3.500	-652.02	210.30	-6055.11
108	4.000	-548.57	201.88	-5938.42
109	4.500	-450.14	190.41	-5817.89
110	5.000	-358.16	176.20	-5693.50
111	5.500	-273.93	159.55	-5565.27
112	6.000	-198.61	140.66	-5433.18
113	6.500	-133.27	119.72	-5297.25
114	7.000	-78.89	96.84	-5157.47
115	7.500	-36.43	72.11	-5013.84
116	8.000	-6.79	59.28	-4971.13

水平変位

$$= -0.2 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

$$q_{\max} = N/A' + (M'/I') \cdot (D/2 - e)$$

$$= 4866.36 / 4.909 + (6.79 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 996 \quad 1794 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 280230 \times 0.163 \times 10^{-3}$$

$$= 45.54 \quad 973.27 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 1368.01 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=0.000 \text{ m})$$

$$N = 6538.38 \text{ kN}$$

$$c = 1.9 \quad 7.2 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -28.0 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 216.47 \text{ kN} \quad (Z=2.500 \text{ m}) \quad N = 6276.94 \text{ kN} \quad M = 867.31 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

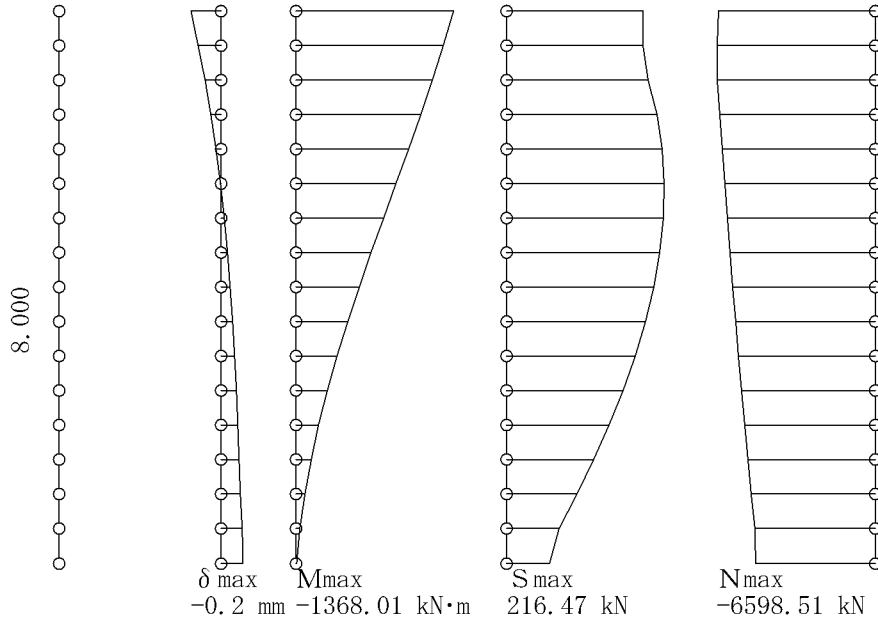
$$m = 0.05 \quad 0.37 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.05 \quad 1.53 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 2216 \text{ mm} \quad d = 2121 \text{ mm} \quad pt = 0.406$$

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 2.000 \quad a1 = 0.20 \quad ac = 0.37 \quad a2 = 1.53$$

荷重ケース 1 杭番号 1



杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
3	0.000	-446.72	-169.57	-6181.45
201	0.500	-524.36	-126.82	-6161.80
202	1.000	-573.54	-73.09	-6060.45
203	1.500	-597.45	-25.84	-5955.24
204	2.000	-599.38	14.82	-5846.19
205	2.500	-582.63	48.94	-5733.29
206	3.000	-550.44	76.68	-5616.54
207	3.500	-505.96	98.22	-5495.94
208	4.000	-452.22	113.80	-5371.50
209	4.500	-392.16	123.64	-5243.20
210	5.000	-328.58	127.97	-5111.06
211	5.500	-264.19	126.96	-4975.06
212	6.000	-201.62	120.77	-4835.22
213	6.500	-143.42	109.53	-4691.53
214	7.000	-92.09	93.29	-4543.98
215	7.500	-50.12	72.11	-4392.59
216	8.000	-19.98	60.29	-4346.00

水平変位

$$= -0.5 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

$$q_{\max} = N/A' + (M'/I') \cdot (D/2 - e)$$

$$= 4237.36/4.909 + (-19.98/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 876 \quad 1888 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 280230 \times 0.164 \times 10^{-3}$$

$$= 45.98 \quad 847.47 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 599.38 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=2.000 \text{ m})$$

$$N = 5846.19 \text{ kN}$$

$$c = 1.4 \quad 7.2 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -20.4 \quad 160.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 169.57 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 6181.45 \text{ kN} \quad M = 446.72 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

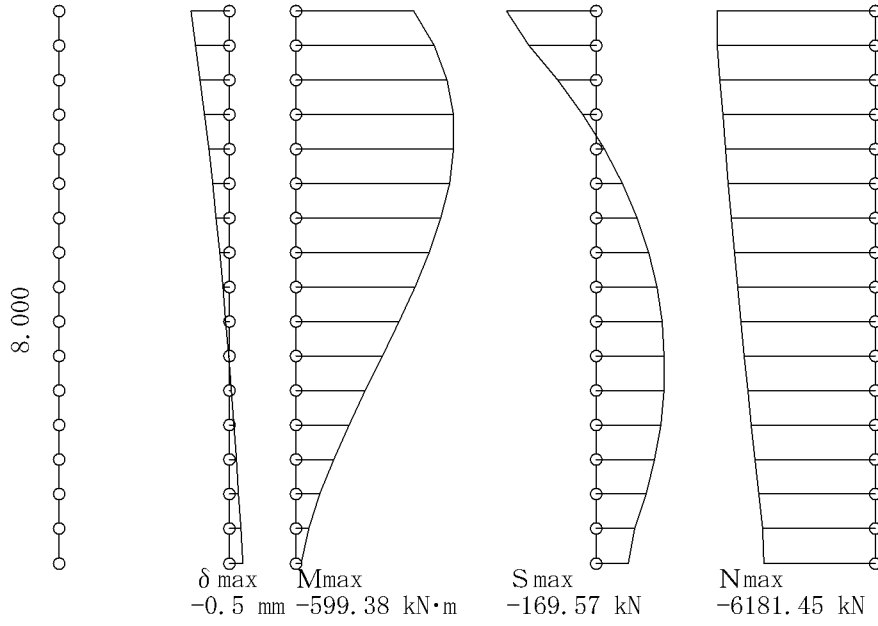
$$m = 0.04 \quad 0.37 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.04 \quad 1.53 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 2216 \text{ mm} \quad d = 2121 \text{ mm} \quad pt = 0.406$$

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 2.000 \quad a1 = 0.20 \quad ac = 0.37 \quad a2 = 1.53$$

荷重ケース 1 杭番号 2



荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1	0.000	-3418.89	58.02	-8283.05
101	0.500	-3389.88	58.02	-8343.19
102	1.000	-3360.86	139.02	-8286.58
103	1.500	-3250.86	287.77	-8110.35
104	2.000	-3073.09	409.00	-7928.35
105	2.500	-2841.86	501.91	-7740.57
106	3.000	-2571.18	567.65	-7547.02
107	3.500	-2274.21	608.26	-7347.70
108	4.000	-1962.93	626.06	-7142.60
109	4.500	-1648.15	623.41	-6931.73
110	5.000	-1339.52	602.51	-6715.08
111	5.500	-1045.64	565.30	-6492.66
112	6.000	-774.22	513.37	-6264.47
113	6.500	-532.26	447.98	-6030.51
114	7.000	-326.24	370.01	-5790.77
115	7.500	-162.26	280.02	-5545.26
116	8.000	-46.22	232.08	-5451.12

水平変位

$$= -1.0 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

$$q_{\max} = N/A' + (M'/I') \cdot (D/2 - e)$$

$$= 5293.97 / 4.909 + (46.22 / 1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 1109 \quad 2635 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times 0.318 \times 10^{-3}$$

$$= 178.30 \quad 1588.19 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 3418.89 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=0.000 \text{ m})$$

$$N = 8283.05 \text{ kN}$$

$$c = 3.4 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -48.2 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 626.06 \text{ kN} \quad (Z=4.000 \text{ m}) \quad N = 7142.60 \text{ kN} \quad M = 1962.93 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

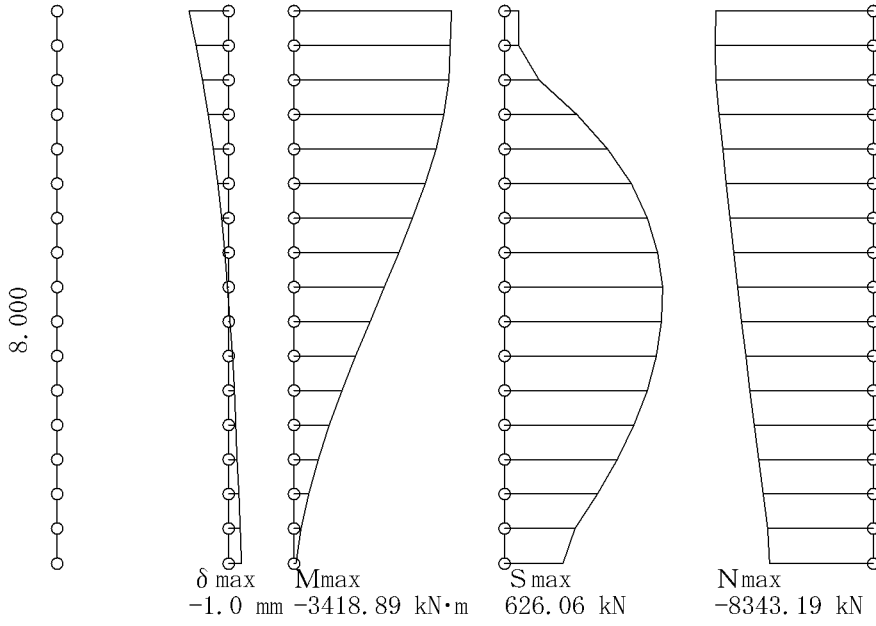
$$m = 0.13 \quad 0.57 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.13 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 2216 \text{ mm} \quad d = 2121 \text{ mm} \quad pt = 0.406$$

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 2.000 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.57 \quad a2 = 2.29$$

荷重ケース 2 杭番号 1



杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
3	0.000	777.99	-2024.98	-3163.71
201	0.500	-179.54	-1704.63	-3146.00
202	1.000	-926.64	-1291.74	-3049.17
203	1.500	-1471.29	-909.64	-2950.12
204	2.000	-1836.28	-573.78	-2849.46
205	2.500	-2045.06	-284.72	-2747.64
206	3.000	-2121.00	-41.85	-2644.98
207	3.500	-2086.91	156.23	-2541.74
208	4.000	-1964.77	311.38	-2438.12
209	4.500	-1775.53	425.70	-2334.26
210	5.000	-1539.07	501.28	-2230.28
211	5.500	-1274.25	540.07	-2126.27
212	6.000	-999.00	543.78	-2022.28
213	6.500	-730.48	513.75	-1918.36
214	7.000	-485.25	450.98	-1814.55
215	7.500	-279.49	356.08	-1710.86
216	8.000	-129.17	300.65	-1689.11

水平変位

$$= -1.8 \quad 25.0 \text{ mm}$$

底面鉛直地盤反力度

浮き上がりを生じない基礎底面幅 $d = 2.500 \text{ m}$

$$q_{\max} = N/A' + (M'/I') \cdot (D/2 - e)$$

$$= 1607.29/4.909 + (129.17/1.9175) \cdot (2.500/2 - 0.000)$$

$$= 412 \quad 2769 \text{ kN/m}^2$$

底面せん断抵抗力

$$S_B = K_s \times B$$

$$= 560459 \times 0.409 \times 10^{-3}$$

$$= 229.31 \quad 482.19 \text{ kN}$$

杭体応力度

$$M_{\max} = 2121.00 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (Z=3.000 \text{ m})$$

$$N = 2644.98 \text{ kN}$$

$$c = 1.9 \quad 10.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s = -26.7 \quad 300.0 \text{ N/mm}^2$$

$$S_{\max} = 2024.98 \text{ kN} \quad (Z=0.000 \text{ m}) \quad N = 3163.71 \text{ kN} \quad M = 777.99 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

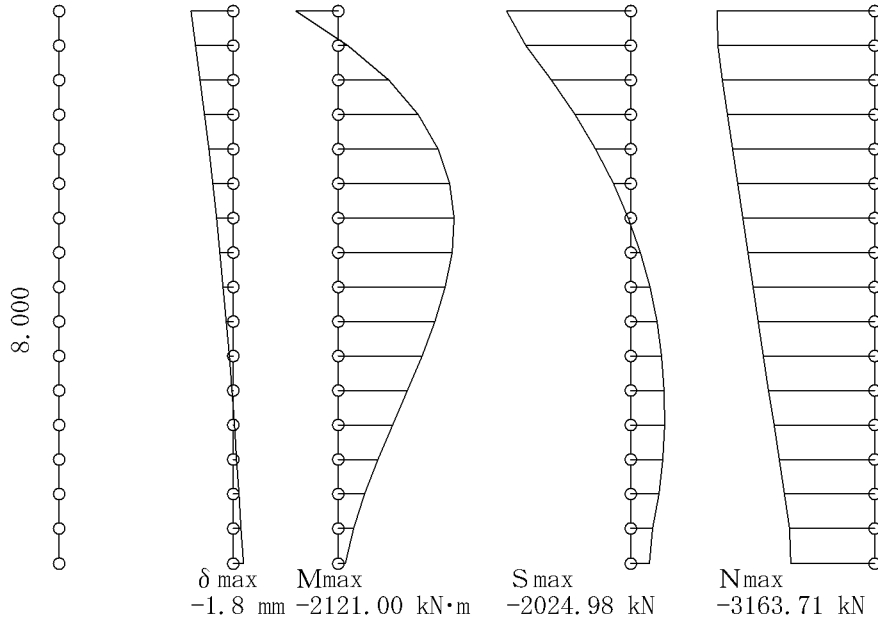
$$m = 0.43 \quad 0.57 \text{ N/mm}^2 = ac$$

$$m = 0.43 \quad 2.29 \text{ N/mm}^2 = a2$$

$$b = 2216 \text{ mm} \quad d = 2121 \text{ mm} \quad pt = 0.406$$

$$Ce = 0.832 \quad Cpt = 1.106 \quad CN = 2.000 \quad a1 = 0.31 \quad ac = 0.57 \quad a2 = 2.29$$

荷重ケース 2 杭番号 2



2.2.2 杭体変位

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x(mm)	鉛 直 変 位 y(mm)	回 転 変 位 (mrad)
1	0.000	-0.223	-5.594	0.118
101	0.500	-0.167	-5.567	0.104
102	1.000	-0.118	-5.540	0.092
103	1.500	-0.075	-5.513	0.080
104	2.000	-0.038	-5.487	0.069
105	2.500	-0.006	-5.461	0.060
106	3.000	0.022	-5.436	0.051
107	3.500	0.045	-5.411	0.044
108	4.000	0.066	-5.386	0.037
109	4.500	0.083	-5.363	0.032
110	5.000	0.098	-5.339	0.028
111	5.500	0.111	-5.316	0.025
112	6.000	0.123	-5.294	0.022
113	6.500	0.134	-5.272	0.021
114	7.000	0.144	-5.251	0.019
115	7.500	0.153	-5.230	0.019
116	8.000	0.163	-5.210	0.019

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平変位 x (mm)	鉛直変位 y (mm)	回転変位 (mrad)
3	0.000	-0.459	-4.884	0.118
201	0.500	-0.401	-4.859	0.113
202	1.000	-0.346	-4.834	0.108
203	1.500	-0.294	-4.809	0.101
204	2.000	-0.245	-4.785	0.095
205	2.500	-0.199	-4.762	0.089
206	3.000	-0.156	-4.738	0.083
207	3.500	-0.116	-4.716	0.078
208	4.000	-0.078	-4.694	0.073
209	4.500	-0.043	-4.672	0.068
210	5.000	-0.010	-4.651	0.064
211	5.500	0.022	-4.630	0.061
212	6.000	0.052	-4.610	0.059
213	6.500	0.081	-4.591	0.057
214	7.000	0.109	-4.572	0.056
215	7.500	0.137	-4.554	0.055
216	8.000	0.164	-4.536	0.055

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x(mm)	鉛 直 変 位 y(mm)	回 転 変 位 (mrad)
1	0.000	-1.009	-3.294	0.379
101	0.500	-0.828	-3.261	0.344
102	1.000	-0.665	-3.226	0.309
103	1.500	-0.519	-3.193	0.274
104	2.000	-0.391	-3.160	0.241
105	2.500	-0.278	-3.128	0.210
106	3.000	-0.180	-3.097	0.182
107	3.500	-0.096	-3.067	0.157
108	4.000	-0.023	-3.037	0.135
109	4.500	0.040	-3.009	0.116
110	5.000	0.093	-2.981	0.100
111	5.500	0.140	-2.954	0.088
112	6.000	0.182	-2.928	0.078
113	6.500	0.219	-2.903	0.071
114	7.000	0.253	-2.879	0.067
115	7.500	0.286	-2.856	0.064
116	8.000	0.318	-2.834	0.063

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平変位 x (mm)	鉛直変位 y (mm)	回転変位 (mrad)
3	0.000	-1.767	-1.019	0.379
201	0.500	-1.576	-1.006	0.382
202	1.000	-1.386	-0.993	0.377
203	1.500	-1.201	-0.981	0.364
204	2.000	-1.023	-0.969	0.347
205	2.500	-0.855	-0.958	0.327
206	3.000	-0.697	-0.947	0.305
207	3.500	-0.550	-0.936	0.283
208	4.000	-0.414	-0.926	0.262
209	4.500	-0.288	-0.917	0.242
210	5.000	-0.171	-0.907	0.225
211	5.500	-0.062	-0.898	0.210
212	6.000	0.040	-0.890	0.198
213	6.500	0.137	-0.882	0.189
214	7.000	0.230	-0.874	0.183
215	7.500	0.320	-0.867	0.179
216	8.000	0.409	-0.860	0.177

2.2.3 地盤反力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
1	0.000	0.00	0.00	73.98	0.00	36.99
101	0.500	0.00	0.00	75.90	0.00	37.95
102	1.000	6.53	3.92	77.83	38.91*	38.91
103	1.500	4.46	2.67	79.75	39.87*	39.87
104	2.000	2.36	1.42	81.67	40.84*	40.84
105	2.500	0.37	0.22	83.60	41.80*	41.80
106	3.000	-1.45	-0.87	85.52	42.76*	42.76
107	3.500	-3.09	-1.85	87.45	43.72*	43.72
108	4.000	-4.56	-2.74	89.37	44.69*	44.69
109	4.500	-5.87	-3.52	91.30	45.65*	45.65
110	5.000	-7.04	-4.23	93.22	46.61*	46.61
111	5.500	-8.10	-4.86	95.15	47.57*	47.57
112	6.000	-9.07	-5.44	97.07	48.54*	48.54
113	6.500	-9.97	-5.98	98.99	49.50*	49.50
114	7.000	-10.83	-6.50	100.92	50.46*	50.46
115	7.500	-11.66	-7.00	102.84	51.42*	51.42
116	8.000	-6.24	-7.49	104.77	52.38*	52.38

底面反力

R_x : -45.54 kNR_y : 4866.36 kNR_M : -6.79 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 45.54 kNS_u : 973.27 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
3	0.000	14.28	17.13	77.86	38.93*	38.93
201	0.500	25.88	15.53	79.78	39.89*	39.89
202	1.000	22.97	13.78	81.70	40.85*	40.85
203	1.500	19.98	11.99	83.63	41.81*	41.81
204	2.000	16.98	10.19	85.55	42.78*	42.78
205	2.500	14.04	8.42	87.48	43.74*	43.74
206	3.000	11.17	6.70	89.40	44.70*	44.70
207	3.500	8.41	5.05	91.33	45.66*	45.66
208	4.000	5.75	3.45	93.25	46.63*	46.63
209	4.500	3.20	1.92	95.18	47.59*	47.59
210	5.000	0.73	0.44	97.10	48.55*	48.55
211	5.500	-1.65	-0.99	99.03	49.51*	49.51
212	6.000	-3.97	-2.38	100.95	50.47*	50.47
213	6.500	-6.25	-3.75	102.87	51.44*	51.44
214	7.000	-8.51	-5.10	104.80	52.40*	52.40
215	7.500	-10.75	-6.45	106.72	53.36*	53.36
216	8.000	-6.50	-7.80	108.65	54.32*	54.32

底面反力

R_x : -45.98 kN
 R_y : 4237.36 kN
 R_M : -19.98 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 45.98 kN
 S_u : 847.47 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
1	0.000	0.00	0.00	100.88	0.00	55.48
101	0.500	0.00	0.00	103.50	0.00	56.93
102	1.000	73.63	44.18	106.13	58.37*	58.37
103	1.500	61.60	36.96	108.75	59.81*	59.81
104	2.000	48.60	29.16	111.37	61.26*	61.26
105	2.500	35.86	21.51	114.00	62.70*	62.70
106	3.000	23.91	14.35	116.62	64.14*	64.14
107	3.500	13.00	7.80	119.25	65.59*	65.59
108	4.000	3.18	1.91	121.87	67.03*	67.03
109	4.500	-5.59	-3.35	124.50	68.47*	68.47
110	5.000	-13.41	-8.04	127.12	69.92*	69.92
111	5.500	-20.42	-12.25	129.74	71.36*	71.36
112	6.000	-26.79	-16.07	132.37	72.80*	72.80
113	6.500	-32.66	-19.60	134.99	74.25*	74.25
114	7.000	-38.22	-22.93	137.62	75.69*	75.69
115	7.500	-43.59	-26.15	140.24	77.13*	77.13
116	8.000	-24.44	-29.33	142.87	78.58*	78.58

底面反力

R_x : -178.30 kNR_y : 5293.97 kNR_M : -46.22 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 178.30 kNS_u : 1588.19 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
3	0.000	109.90	106.17*	106.17	38.02	58.39
201	0.500	203.30	108.79*	108.79	38.92	59.84
202	1.000	184.05	110.43	111.42	39.56	61.28
203	1.500	163.32	97.99	114.04	40.03	62.72
204	2.000	142.01	85.21	116.66	40.37	64.17
205	2.500	120.77	72.46	119.29	40.61	65.61
206	3.000	100.02	60.01	121.91	40.78	67.05
207	3.500	80.05	48.03	124.54	40.90	68.50
208	4.000	61.00	36.60	127.16	40.98	69.94
209	4.500	42.92	25.75	129.79	41.02	71.38
210	5.000	25.78	15.47	132.41	41.04	72.83
211	5.500	9.48	5.69	135.03	41.04	74.27
212	6.000	-6.12	-3.67	137.66	41.02	75.71
213	6.500	-21.18	-12.71	140.28	41.00	77.16
214	7.000	-35.88	-21.53	142.91	40.97	78.60
215	7.500	-50.39	-30.23	145.53	40.94	80.04
216	8.000	-32.42	-38.91	148.16	40.91	81.49

底面反力

R_x : -229.31 kNR_y : 1607.29 kNR_M : -129.17 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 229.31 kNS_u : 482.19 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

2.2.4 地盤バネ値

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K_H (kN/m)	水平せん断バネ K_{SH} (kN/m)	鉛直せん断バネ K_{SV} (kN/m)
1	0.000	0	0	0
101	0.500	0	0	0
102	1.000	55358	66430	0
103	1.500	59293	71152	0
104	2.000	62188	74626	0
105	2.500	64479	77375	0
106	3.000	66375	79650	0
107	3.500	67993	81592	0
108	4.000	69404	83285	0
109	4.500	70654	84785	0
110	5.000	71777	86132	0
111	5.500	72796	87355	0
112	6.000	73730	88476	0
113	6.500	74590	89508	0
114	7.000	75388	90466	0
115	7.500	76132	91358	0
116	8.000	38415	46098	0

底面バネ

 K_V : 934098 kN/m K_R : 364882 kN・m/rad K_S : 280230 kN/m

底面バネ条件

有効断面

 d_v : 2.500 m A_v : 4.909 m²

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _h (kN/m)	水 平 せん 断 バ ネ K _{sh} (kN/m)	鉛 直 せん 断 バ ネ K _{sv} (kN/m)
3	0.000	31094	37313	0
201	0.500	64479	77375	0
202	1.000	66375	79650	0
203	1.500	67993	81592	0
204	2.000	69404	83285	0
205	2.500	70654	84785	0
206	3.000	71778	86134	0
207	3.500	72797	87356	0
208	4.000	73730	88476	0
209	4.500	74590	89508	0
210	5.000	75389	90467	0
211	5.500	76133	91360	0
212	6.000	76830	92196	0
213	6.500	77486	92983	0
214	7.000	78105	93726	0
215	7.500	78691	94429	0
216	8.000	39624	47549	0

底面バネ

K_v : 934098 kN/mK_R : 364882 kN・m/radK_s : 280230 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _u (kN/m)	水平せん断バネ K _{sh} (kN/m)	鉛直せん断バネ K _{sv} (kN/m)
1	0.000	0	0	0
101	0.500	0	0	0
102	1.000	110716	132859	0
103	1.500	118586	142303	0
104	2.000	124376	149251	0
105	2.500	128958	154750	0
106	3.000	132750	159300	0
107	3.500	135986	163183	0
108	4.000	138808	166570	0
109	4.500	141308	169570	0
110	5.000	143554	172265	0
111	5.500	145592	174710	0
112	6.000	147460	176952	0
113	6.500	149180	179016	0
114	7.000	150776	180931	0
115	7.500	152264	182717	0
116	8.000	76830	92196	0

底面バネ

K_v : 1868196 kN/mK_R : 729764 kN・m/radK_s : 560459 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _h (kN/m)	水 平 せん断バネ K _{sh} (kN/m)	鉛直せん断バネ K _{sv} (kN/m)
3	0.000	62188	0	74626
201	0.500	128958	0	154750
202	1.000	132750	159300	159300
203	1.500	135986	163183	163183
204	2.000	138808	166570	166570
205	2.500	141308	169570	169570
206	3.000	143556	172267	172267
207	3.500	145594	174713	174713
208	4.000	147460	176952	176952
209	4.500	149180	179016	179016
210	5.000	150778	180934	180934
211	5.500	152266	182719	182719
212	6.000	153660	184392	184392
213	6.500	154972	185966	185966
214	7.000	156210	187452	187452
215	7.500	157382	188858	188858
216	8.000	79248	95098	95098

底面バネ

K_v : 1868196 kN/mK_R : 729764 kN・m/radK_s : 560459 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

2.3 フレーム解析結果

2.3.1 支点反力

荷重ケース 1 : 常時

支点 番号	水平反力 R_x (kN)	鉛直反力 R_y (kN)	回転反力 R_w (kN.m)
1	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	0.00
102	14.37	155.65	0.00
103	9.80	159.50	0.00
104	5.19	163.35	0.00
105	0.82	167.20	0.00
106	-3.18	171.05	0.00
107	-6.80	174.90	0.00
108	-10.03	178.74	0.00
109	-12.92	182.59	0.00
110	-15.49	186.44	0.00
111	-17.82	190.29	0.00
112	-19.95	194.14	0.00
113	-21.93	197.99	0.00
114	-23.82	201.84	0.00
115	-25.66	205.69	0.00
116	-59.28	4971.13	-6.79
3	31.41	77.86	0.00
201	56.93	159.56	0.00
202	50.54	163.41	0.00
203	43.96	167.26	0.00
204	37.37	171.11	0.00
205	30.88	174.96	0.00
206	24.58	178.81	0.00
207	18.50	182.65	0.00
208	12.65	186.50	0.00
209	7.03	190.35	0.00
210	1.61	194.20	0.00
211	-3.63	198.05	0.00
212	-8.74	201.90	0.00
213	-13.75	205.75	0.00
214	-18.71	209.60	0.00
215	-23.65	213.45	0.00
216	-60.29	4346.00	-19.98

$R_x = 0.00$ (kN) 、 $R_y = 14721.91$ (kN)

荷重ケース 2 : 地震時

支点 番号	水平反力 R_x (kN)	鉛直反力 R_y (kN)	回転反力 R_u (kN.m)
1	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	0.00
102	161.99	233.48	0.00
103	135.52	239.25	0.00
104	106.93	245.02	0.00
105	78.89	250.80	0.00
106	52.61	256.57	0.00
107	28.60	262.34	0.00
108	7.00	268.12	0.00
109	-12.29	273.89	0.00
110	-29.50	279.66	0.00
111	-44.93	285.44	0.00
112	-58.93	291.21	0.00
113	-71.86	296.98	0.00
114	-84.08	302.76	0.00
115	-95.89	308.53	0.00
116	-232.08	5451.12	-46.22
3	216.07	76.05	0.00
201	420.88	155.68	0.00
202	404.90	158.25	0.00
203	359.30	160.11	0.00
204	312.43	161.47	0.00
205	265.69	162.44	0.00
206	220.05	163.13	0.00
207	176.11	163.60	0.00
208	134.20	163.90	0.00
209	94.43	164.08	0.00
210	56.72	164.15	0.00
211	20.86	164.15	0.00
212	-13.45	164.09	0.00
213	-46.60	164.00	0.00
214	-78.94	163.89	0.00
215	-110.86	163.76	0.00
216	-300.65	1689.11	-129.17

$R_x = 2073.12$ (kN) 、 $R_y = 13447.04$ (kN)

2.3.2 格点变位

荷重ケース 1 : 常時

格点 番号	水平变位 x (mm)	鉛直变位 y (mm)	回转变位 (mrad)
1	-0.22265	-5.59356	0.11827
2	-0.34093	-5.23873	0.11829
3	-0.45922	-4.88384	0.11830
101	-0.16700	-5.56680	0.10449
102	-0.11799	-5.53979	0.09168
103	-0.07515	-5.51317	0.07989
104	-0.03793	-5.48696	0.06916
105	-0.00580	-5.46117	0.05955
106	0.02181	-5.43581	0.05107
107	0.04546	-5.41090	0.04371
108	0.06571	-5.38647	0.03745
109	0.08309	-5.36251	0.03224
110	0.09812	-5.33906	0.02803
111	0.11127	-5.31612	0.02473
112	0.12299	-5.29371	0.02227
113	0.13366	-5.27185	0.02054
114	0.14363	-5.25054	0.01943
115	0.15317	-5.22982	0.01883
116	0.16252	-5.20969	0.01860
201	-0.40130	-4.85853	0.11323
202	-0.34610	-4.83363	0.10751
203	-0.29386	-4.80915	0.10140
204	-0.24472	-4.78510	0.09516
205	-0.19869	-4.76151	0.08900
206	-0.15568	-4.73838	0.08309
207	-0.11553	-4.71574	0.07758
208	-0.07802	-4.69360	0.07258
209	-0.04285	-4.67197	0.06818
210	-0.00973	-4.65087	0.06442
211	0.02167	-4.63032	0.06133
212	0.05170	-4.61033	0.05890
213	0.08068	-4.59092	0.05710
214	0.10890	-4.57210	0.05587
215	0.13663	-4.55389	0.05513
216	0.16409	-4.53631	0.05476

荷重ケース 2 : 地震時

格点 番号	水平変位 x (mm)	鉛直変位 y (mm)	回轉變位 (mrad)
1	-1.00881	-3.29448	0.37922
2	-1.38805	-2.15679	0.37924
3	-1.76729	-1.01904	0.37925
101	-0.82809	-3.26061	0.34371
102	-0.66505	-3.22649	0.30851
103	-0.51946	-3.19308	0.27403
104	-0.39077	-3.16040	0.24105
105	-0.27806	-3.12848	0.21020
106	-0.18014	-3.09733	0.18197
107	-0.09560	-3.06698	0.15670
108	-0.02291	-3.03745	0.13460
109	0.03955	-3.00878	0.11577
110	0.09340	-2.98097	0.10019
111	0.14026	-2.95406	0.08775
112	0.18164	-2.92806	0.07826
113	0.21896	-2.90301	0.07144
114	0.25348	-2.87892	0.06697
115	0.28625	-2.85582	0.06442
116	0.31814	-2.83373	0.06333
201	-1.57647	-1.00603	0.38237
202	-1.38640	-0.99341	0.37660
203	-1.20099	-0.98118	0.36410
204	-1.02310	-0.96937	0.34685
205	-0.85464	-0.95796	0.32660
206	-0.69674	-0.94698	0.30488
207	-0.54980	-0.93641	0.28293
208	-0.41367	-0.92627	0.26180
209	-0.28773	-0.91654	0.24230
210	-0.17101	-0.90724	0.22501
211	-0.06228	-0.89837	0.21034
212	0.03980	-0.88992	0.19848
213	0.13667	-0.88189	0.18946
214	0.22971	-0.87429	0.18312
215	0.32019	-0.86710	0.17913
216	0.40915	-0.86034	0.17700

2.3.3 部材断面力

荷重ケース 1 : 常時

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1(1- 2)	i	0.000	1368.01	6261.89	-1890.50
		3.162	21169.84	6261.89	-1890.50
2(2- 3)	j	0.000	18144.49	-5879.06	2156.48
		3.162	-446.72	-5879.06	2156.48
100(1-101)	j	0.000	-1368.01	186.70	-6538.38
		0.500	-1274.66	186.70	-6598.51
101(101-102)	j	0.000	-1274.66	186.70	-6598.51
		0.500	-1181.31	186.70	-6658.64
102(102-103)	j	0.000	-1181.31	201.07	-6502.99
		0.500	-1080.78	201.07	-6563.12
103(103-104)	j	0.000	-1080.78	210.87	-6403.62
		0.500	-975.34	210.87	-6463.76
104(104-105)	j	0.000	-975.34	216.06	-6300.41
		0.500	-867.31	216.06	-6360.54
105(105-106)	j	0.000	-867.31	216.88	-6193.34
		0.500	-758.87	216.88	-6253.47
106(106-107)	j	0.000	-758.87	213.70	-6082.43
		0.500	-652.02	213.70	-6142.56
107(107-108)	j	0.000	-652.02	206.90	-5967.66
		0.500	-548.57	206.90	-6027.80
108(108-109)	j	0.000	-548.57	196.87	-5849.05
		0.500	-450.14	196.87	-5909.18
109(109-110)	j	0.000	-450.14	183.95	-5726.59
		0.500	-358.16	183.95	-5786.72
110(110-111)	j	0.000	-358.16	168.46	-5600.28
		0.500	-273.93	168.46	-5660.41
111(111-112)	j	0.000	-273.93	150.64	-5470.12
		0.500	-198.61	150.64	-5530.25
112(112-113)	j	0.000	-198.61	130.69	-5336.11
		0.500	-133.27	130.69	-5396.25
113(113-114)	j	0.000	-133.27	108.75	-5198.26
		0.500	-78.89	108.75	-5258.39
114(114-115)	j	0.000	-78.89	84.93	-5056.55
		0.500	-36.43	84.93	-5116.68
115(115-116)	j	0.000	-36.43	59.28	-4910.99
		0.500	-6.79	59.28	-4971.13
200(3-201)	j	0.000	-446.72	-155.29	-6181.45
		0.500	-524.36	-155.29	-6241.58
201(201-202)	j	0.000	-524.36	-98.36	-6082.02
		0.500	-573.54	-98.36	-6142.15
202(202-203)	j	0.000	-573.54	-47.82	-5978.74
		0.500	-597.45	-47.82	-6038.87
203(203-204)	j	0.000	-597.45	-3.86	-5871.61
		0.500	-599.38	-3.86	-5931.75
204(204-205)	j	0.000	-599.38	33.50	-5760.64
		0.500	-582.63	33.50	-5820.77
205(205-206)	j	0.000	-582.63	64.38	-5645.81
		0.500	-550.44	64.38	-5705.95
206(206-207)	j	0.000	-550.44	88.97	-5527.14
		0.500	-505.96	88.97	-5587.27
207(207-208)	j	0.000	-505.96	107.47	-5404.62
		0.500	-452.22	107.47	-5464.75
208(208-209)	j	0.000	-452.22	120.13	-5278.25
		0.500	-392.16	120.13	-5338.38
209(209-210)	j	0.000	-392.16	127.16	-5148.02
		0.500	-328.58	127.16	-5208.16
210(210-211)	j	0.000	-328.58	128.77	-5013.96
		0.500	-264.19	128.77	-5074.09
211(211-212)	j	0.000	-264.19	125.14	-4876.04
		0.500	-201.62	125.14	-4936.17
212(212-213)	j	0.000	-201.62	116.40	-4734.27
		0.500	-143.42	116.40	-4794.40
213(213-214)	j	0.000	-143.42	102.65	-4588.65
		0.500	-92.09	102.65	-4648.78
214(214-215)	j	0.000	-92.09	83.94	-4439.19
		0.500	-50.12	83.94	-4499.32
215(215-216)	j	0.000	-50.12	60.29	-4285.87
		0.500	-19.98	60.29	-4346.00

荷重ケース 2 : 地震時

部材	着目	i端からの距離 (m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1(1- 2)	i	0.000	3418.89	7876.34	-2564.29
	j	3.162	28326.08	7876.34	-2564.29
2(2- 3)	i	0.000	8366.12	-2399.58	3046.28
	j	3.162	777.99	-2399.58	3046.28
100(1-101)	i	0.000	-3418.89	58.02	-8283.05
	j	0.500	-3389.88	58.02	-8343.19
101(101-102)	i	0.000	-3389.88	58.02	-8343.19
	j	0.500	-3360.86	58.02	-8403.32
102(102-103)	i	0.000	-3360.86	220.01	-8169.84
	j	0.500	-3250.86	220.01	-8229.97
103(103-104)	i	0.000	-3250.86	355.54	-7990.73
	j	0.500	-3073.09	355.54	-8050.86
104(104-105)	i	0.000	-3073.09	462.46	-7805.84
	j	0.500	-2841.86	462.46	-7865.97
105(105-106)	i	0.000	-2841.86	541.35	-7615.17
	j	0.500	-2571.18	541.35	-7675.30
106(106-107)	i	0.000	-2571.18	593.96	-7418.73
	j	0.500	-2274.21	593.96	-7478.87
107(107-108)	i	0.000	-2274.21	622.56	-7216.52
	j	0.500	-1962.93	622.56	-7276.66
108(108-109)	i	0.000	-1962.93	629.55	-7008.54
	j	0.500	-1648.15	629.55	-7068.67
109(109-110)	i	0.000	-1648.15	617.26	-6794.78
	j	0.500	-1339.52	617.26	-6854.91
110(110-111)	i	0.000	-1339.52	587.76	-6575.25
	j	0.500	-1045.64	587.76	-6635.38
111(111-112)	i	0.000	-1045.64	542.84	-6349.95
	j	0.500	-774.22	542.84	-6410.08
112(112-113)	i	0.000	-774.22	483.91	-6118.87
	j	0.500	-532.26	483.91	-6179.00
113(113-114)	i	0.000	-532.26	412.05	-5882.02
	j	0.500	-326.24	412.05	-5942.15
114(114-115)	i	0.000	-326.24	327.97	-5639.39
	j	0.500	-162.26	327.97	-5699.52
115(115-116)	i	0.000	-162.26	232.08	-5390.99
	j	0.500	-46.22	232.08	-5451.12
200(3-201)	i	0.000	777.99	-1915.07	-3163.71
	j	0.500	-179.54	-1915.07	-3223.84
201(201-202)	i	0.000	-179.54	-1494.19	-3068.16
	j	0.500	-926.64	-1494.19	-3128.29
202(202-203)	i	0.000	-926.64	-1089.29	-2970.04
	j	0.500	-1471.29	-1089.29	-3030.17
203(203-204)	i	0.000	-1471.29	-729.99	-2870.06
	j	0.500	-1836.28	-729.99	-2930.19
204(204-205)	i	0.000	-1836.28	-417.56	-2768.72
	j	0.500	-2045.06	-417.56	-2828.86
205(205-206)	i	0.000	-2045.06	-151.87	-2666.42
	j	0.500	-2121.00	-151.87	-2726.55
206(206-207)	i	0.000	-2121.00	68.18	-2563.41
	j	0.500	-2086.91	68.18	-2623.55
207(207-208)	i	0.000	-2086.91	244.28	-2459.94
	j	0.500	-1964.77	244.28	-2520.08
208(208-209)	i	0.000	-1964.77	378.48	-2356.17
	j	0.500	-1775.53	378.48	-2416.30
209(209-210)	i	0.000	-1775.53	472.91	-2252.23
	j	0.500	-1539.07	472.91	-2312.36
210(210-211)	i	0.000	-1539.07	529.64	-2148.21
	j	0.500	-1274.25	529.64	-2208.34
211(211-212)	i	0.000	-1274.25	550.50	-2044.19
	j	0.500	-999.00	550.50	-2104.32
212(212-213)	i	0.000	-999.00	537.05	-1940.23
	j	0.500	-730.48	537.05	-2000.36
213(213-214)	i	0.000	-730.48	490.45	-1836.36
	j	0.500	-485.25	490.45	-1896.49
214(214-215)	i	0.000	-485.25	411.51	-1732.60
	j	0.500	-279.49	411.51	-1792.74
215(215-216)	i	0.000	-279.49	300.65	-1628.98
	j	0.500	-129.17	300.65	-1689.11

2.4 水平方向安定度照査結果

2.4.1 水平方向安定度

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 反 力 R _H (kN)	R _{ou} + R _H (kN)	許容水平支持力 R _{sa} (kN)
1	0.000	0.00	0.00	18.10
101	0.500	0.00	0.00	90.73
102	1.000	6.15	6.15	191.92
103	1.500	3.39	9.53	323.15
104	2.000	0.74	10.27	485.94
105	2.500	-1.64	8.63	677.98
106	3.000	-3.72	4.91	892.91
107	3.500	-5.48	-0.57	1131.73
108	4.000	-6.95	-7.52	1395.28
109	4.500	-8.17	-15.69	1684.39
110	5.000	-9.18	-24.87	1999.88
111	5.500	-10.00	-34.87	2342.59
112	6.000	-10.69	-45.56	2713.35
113	6.500	-11.29	-56.85	3112.98
114	7.000	-11.81	-68.66	3542.32
115	7.500	-12.30	-80.97	4002.19
116	8.000	-6.39	-87.36	4493.42

前面地盤の塑性化位置 Z_p=0.000m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=0.00kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 (塑性化位置Z_p= 0.000m)

L_d = 8.000 2.0 m OK

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times b \\
 &= 280230 \times 0.111 \times 10^{-3} \\
 &= 31.07 \quad 966.99 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 反 力 R _H (kN)	R _{ou} + R _H (kN)	許容水平支持力 R _容 (kN)
3	0.000	17.66	17.66	466.05
201	0.500	31.61	49.27	658.40
202	1.000	27.66	76.93	873.67
203	1.500	23.66	100.58	1112.83
204	2.000	19.73	120.31	1376.36
205	2.500	15.93	136.24	1665.46
206	3.000	12.32	148.57	1980.95
207	3.500	8.91	157.48	2323.65
208	4.000	5.70	163.17	2694.39
209	4.500	2.68	165.85	3094.01
210	5.000	-0.18	165.67	3523.34
211	5.500	-2.90	162.77	3983.19
212	6.000	-5.50	157.27	4474.41
213	6.500	-8.03	149.24	4997.83
214	7.000	-10.51	138.73	5554.26
215	7.500	-12.98	125.75	6144.55
216	8.000	-7.72	118.03	6769.51

前面地盤の塑性化位置 Z_p=0.000m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=17.66kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 (塑性化位置Z_p= 0.000m)

L_d = 8.000 2.0 m OK

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 280230 \times 0.130 \times 10^{-3} \\
 &= 36.41 \quad 853.76 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 反 力 R _u (kN)	R _{ou} + R _H (kN)	許容水平支持力 R _{ca} (kN)
1	0.000	0.00	0.00	27.16
101	0.500	0.00	0.00	136.09
102	1.000	78.55	78.55	287.88
103	1.500	60.42	138.97	484.73
104	2.000	42.25	181.22	728.91
105	2.500	25.49	206.71	1016.98
106	3.000	10.71	217.42	1339.36
107	3.500	-1.93	215.49	1697.59
108	4.000	-12.50	203.00	2092.92
109	4.500	-21.18	181.81	2526.58
110	5.000	-28.25	153.56	2999.82
111	5.500	-33.98	119.58	3513.89
112	6.000	-38.67	80.91	4070.03
113	6.500	-42.61	38.29	4669.48
114	7.000	-46.05	-7.76	5313.48
115	7.500	-49.20	-56.96	6003.28
116	8.000	-26.12	-83.08	6740.13

前面地盤の塑性化位置 Z_p=0.000m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=0.00kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 (塑性化位置Z_p= 0.000m)

$$L_d = 8.000 \quad 2.0 \text{ m} \quad \text{OK}$$

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 560459 \times 0.227 \times 10^{-3} \\
 &= 127.02 \quad 1499.02 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 反 力 R _H (kN)	R _{ou} + R _H (kN)	許容水平支持力 R _容 (kN)
3	0.000	145.33	145.33	699.08
201	0.500	264.87	410.20	987.60
202	1.000	235.62	645.82	1310.50
203	1.500	204.87	850.69	1669.24
204	2.000	173.98	1024.67	2064.55
205	2.500	143.92	1168.59	2498.19
206	3.000	115.33	1283.92	2971.42
207	3.500	88.56	1372.48	3485.47
208	4.000	63.77	1436.26	4041.59
209	4.500	40.95	1477.20	4641.02
210	5.000	19.94	1497.14	5285.01
211	5.500	0.52	1497.66	5974.79
212	6.000	-17.62	1480.04	6711.62
213	6.500	-34.79	1445.25	7496.74
214	7.000	-51.33	1393.92	8331.39
215	7.500	-67.51	1326.40	9216.82
216	8.000	-41.80	1284.61	10154.26

前面地盤の塑性化位置 Z_p=0.000m 塑性化領域抵抗力R_{ou}=145.33kN

水平方向安定度 OK

弾性領域への根入れ長 (塑性化位置Z_p= 0.000m)

L_d = 8.000 2.0 m OK

底面せん断抵抗力

$$\begin{aligned}
 S_b &= K_s \times B \\
 &= 560459 \times 0.352 \times 10^{-3} \\
 &= 197.06 \quad 391.13 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

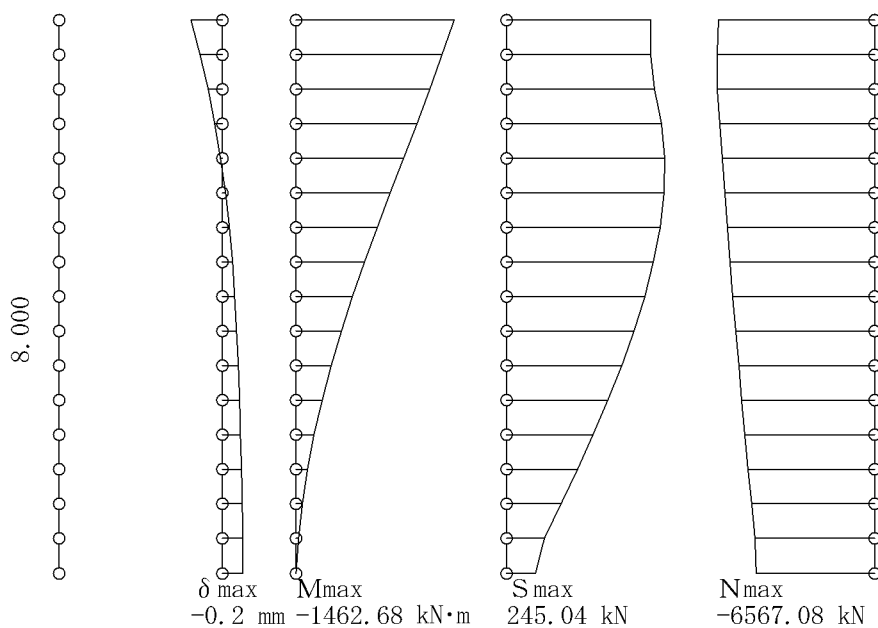
2.4.2 杭体断面力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1	0.000	-1462.68	223.26	-6506.95
101	0.500	-1351.05	223.26	-6567.08
102	1.000	-1239.42	230.02	-6549.39
103	1.500	-1121.02	240.51	-6451.94
104	2.000	-998.91	245.04	-6350.65
105	2.500	-875.98	244.05	-6245.51
106	3.000	-754.86	238.16	-6136.52
107	3.500	-637.82	228.04	-6023.68
108	4.000	-526.81	214.37	-5907.00
109	4.500	-423.45	197.73	-5786.46
110	5.000	-329.08	178.64	-5662.07
111	5.500	-244.81	157.55	-5533.84
112	6.000	-171.54	134.78	-5401.75
113	6.500	-110.03	110.61	-5265.82
114	7.000	-60.93	85.20	-5126.04
115	7.500	-24.83	58.66	-4982.41
116	8.000	-2.27	45.13	-4939.70

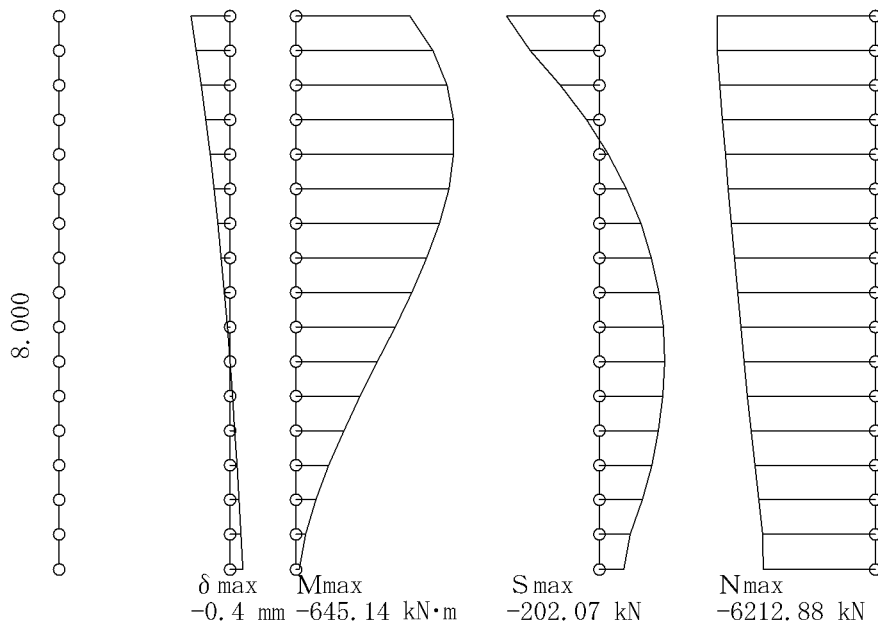
荷重ケース 1 杭番号 1



杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
3	0.000	-467.51	-202.07	-6212.88
201	0.500	-559.71	-149.63	-6193.23
202	1.000	-617.14	-84.44	-6091.88
203	1.500	-644.15	-28.00	-5986.67
204	2.000	-645.14	19.72	-5877.62
205	2.500	-624.43	58.95	-5764.72
206	3.000	-586.19	90.03	-5647.97
207	3.500	-534.40	113.39	-5527.37
208	4.000	-472.81	129.45	-5402.93
209	4.500	-404.94	138.67	-5274.63
210	5.000	-334.14	141.41	-5142.49
211	5.500	-263.53	138.03	-5006.49
212	6.000	-196.11	128.79	-4866.65
213	6.500	-134.74	113.91	-4722.96
214	7.000	-82.20	93.51	-4575.41
215	7.500	-41.23	67.67	-4424.02
216	8.000	-14.53	53.40	-4377.43

荷重ケース 1 杭番号 2

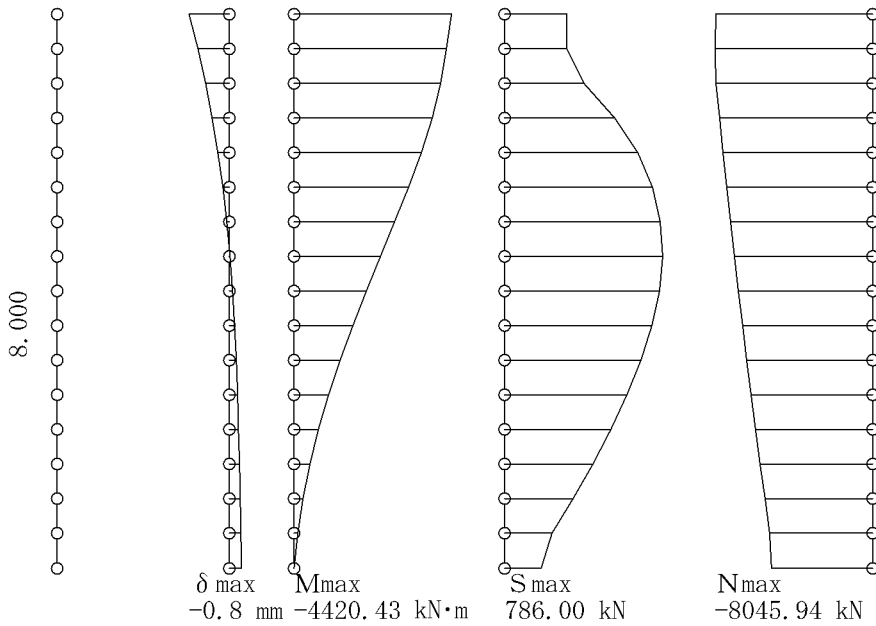


荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
1	0.000	-4420.43	309.80	-7985.81
101	0.500	-4265.53	309.80	-8045.94
102	1.000	-4110.63	396.20	-7989.33
103	1.500	-3869.32	549.07	-7813.10
104	2.000	-3561.56	662.00	-7631.10
105	2.500	-3207.32	736.51	-7443.32
106	3.000	-2825.04	776.34	-7249.77
107	3.500	-2430.98	786.00	-7050.45
108	4.000	-2039.04	770.13	-6845.35
109	4.500	-1660.85	733.08	-6634.48
110	5.000	-1305.96	678.71	-6417.83
111	5.500	-982.14	610.25	-6195.42
112	6.000	-695.70	530.34	-5967.22
113	6.500	-451.80	440.92	-5733.26
114	7.000	-254.78	343.39	-5493.52
115	7.500	-108.41	238.61	-5248.01
116	8.000	-16.17	184.48	-5153.88

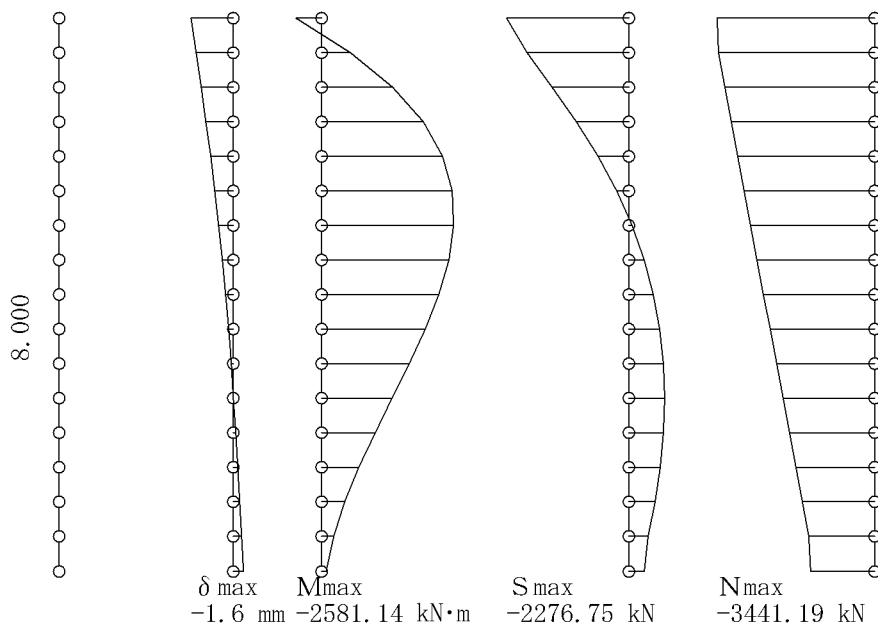
荷重ケース 2 杭番号 1



杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	曲げモーメント M(kN.m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)
3	0.000	499.59	-2276.75	-3441.19
201	0.500	-566.12	-1890.19	-3403.63
202	1.000	-1390.60	-1419.74	-3267.11
203	1.500	-1985.86	-974.04	-3128.54
204	2.000	-2364.65	-566.19	-2988.63
205	2.500	-2552.05	-216.49	-2847.91
206	3.000	-2581.14	68.69	-2706.76
207	3.500	-2483.37	292.97	-2565.45
208	4.000	-2288.17	460.54	-2424.18
209	4.500	-2022.83	575.73	-2283.08
210	5.000	-1712.45	642.71	-2142.23
211	5.500	-1380.12	665.21	-2001.70
212	6.000	-1047.24	646.39	-1861.51
213	6.500	-733.73	588.74	-1721.65
214	7.000	-458.50	494.00	-1582.10
215	7.500	-239.73	363.28	-1442.82
216	8.000	-95.22	289.01	-1403.31

荷重ケース 2 杭番号 2



2.4.3 杭体変位

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平変位 x (mm)	鉛直変位 y (mm)	回転変位 (mrad)
1	0.000	-0.166	-5.558	0.106
101	0.500	-0.116	-5.531	0.092
102	1.000	-0.074	-5.504	0.078
103	1.500	-0.038	-5.478	0.066
104	2.000	-0.008	-5.452	0.055
105	2.500	0.017	-5.426	0.045
106	3.000	0.037	-5.401	0.037
107	3.500	0.054	-5.376	0.029
108	4.000	0.067	-5.352	0.023
109	4.500	0.077	-5.328	0.018
110	5.000	0.085	-5.305	0.014
111	5.500	0.092	-5.282	0.011
112	6.000	0.097	-5.260	0.009
113	6.500	0.101	-5.238	0.008
114	7.000	0.104	-5.217	0.007
115	7.500	0.108	-5.196	0.006
116	8.000	0.111	-5.176	0.006

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平変位 x (mm)	鉛直変位 y (mm)	回転変位 (mrad)
3	0.000	-0.379	-4.920	0.106
201	0.500	-0.327	-4.894	0.101
202	1.000	-0.278	-4.869	0.095
203	1.500	-0.232	-4.844	0.088
204	2.000	-0.189	-4.820	0.082
205	2.500	-0.150	-4.797	0.075
206	3.000	-0.114	-4.773	0.069
207	3.500	-0.082	-4.751	0.063
208	4.000	-0.052	-4.728	0.058
209	4.500	-0.024	-4.707	0.053
210	5.000	0.002	-4.685	0.049
211	5.500	0.025	-4.665	0.046
212	6.000	0.048	-4.644	0.044
213	6.500	0.069	-4.625	0.042
214	7.000	0.090	-4.606	0.041
215	7.500	0.110	-4.588	0.040
216	8.000	0.130	-4.570	0.040

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x(mm)	鉛 直 変 位 y(mm)	回 転 変 位 (mrad)
1	0.000	-0.805	-3.116	0.377
101	0.500	-0.628	-3.083	0.331
102	1.000	-0.473	-3.050	0.288
103	1.500	-0.340	-3.018	0.246
104	2.000	-0.226	-2.987	0.207
105	2.500	-0.132	-2.956	0.172
106	3.000	-0.054	-2.926	0.141
107	3.500	0.009	-2.897	0.113
108	4.000	0.060	-2.869	0.090
109	4.500	0.100	-2.841	0.071
110	5.000	0.131	-2.815	0.055
111	5.500	0.156	-2.789	0.043
112	6.000	0.175	-2.764	0.034
113	6.500	0.190	-2.740	0.028
114	7.000	0.204	-2.717	0.025
115	7.500	0.215	-2.696	0.023
116	8.000	0.227	-2.675	0.022

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 変 位 x (mm)	鉛 直 変 位 y (mm)	回 転 変 位 (mrad)
3	0.000	-1.558	-0.856	0.377
201	0.500	-1.369	-0.842	0.376
202	1.000	-1.183	-0.828	0.366
203	1.500	-1.004	-0.815	0.349
204	2.000	-0.836	-0.803	0.326
205	2.500	-0.679	-0.791	0.300
206	3.000	-0.536	-0.779	0.273
207	3.500	-0.406	-0.769	0.247
208	4.000	-0.288	-0.759	0.222
209	4.500	-0.183	-0.749	0.200
210	5.000	-0.088	-0.740	0.180
211	5.500	-0.002	-0.732	0.164
212	6.000	0.076	-0.724	0.151
213	6.500	0.150	-0.716	0.142
214	7.000	0.219	-0.710	0.136
215	7.500	0.286	-0.703	0.132
216	8.000	0.352	-0.698	0.130

2.4.4 地盤反力

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
1	0.000	0.00	0.00	73.98	0.00	36.99
101	0.500	0.00	0.00	75.90	0.00	37.95
102	1.000	6.15	3.69	77.83	38.91*	38.91
103	1.500	3.39	2.03	79.75	39.87*	39.87
104	2.000	0.74	0.44	81.67	40.84*	40.84
105	2.500	-1.64	-0.99	83.60	41.80*	41.80
106	3.000	-3.72	-2.23	85.52	42.76*	42.76
107	3.500	-5.48	-3.29	87.45	43.72*	43.72
108	4.000	-6.95	-4.17	89.37	44.69*	44.69
109	4.500	-8.17	-4.90	91.30	45.65*	45.65
110	5.000	-9.18	-5.51	93.22	46.61*	46.61
111	5.500	-10.00	-6.00	95.15	47.57*	47.57
112	6.000	-10.69	-6.42	97.07	48.54*	48.54
113	6.500	-11.29	-6.77	98.99	49.50*	49.50
114	7.000	-11.81	-7.09	100.92	50.46*	50.46
115	7.500	-12.30	-7.38	102.84	51.42*	51.42
116	8.000	-6.39	-7.67	104.77	52.38*	52.38

底面反力

R_x : -31.07 kNR_y : 4834.93 kNR_M : -2.27 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 31.07 kNS_u : 966.99 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
3	0.000	17.66	21.20	77.86	38.93*	38.93
201	0.500	31.61	18.96	79.78	39.89*	39.89
202	1.000	27.66	16.59	81.70	40.85*	40.85
203	1.500	23.66	14.19	83.63	41.81*	41.81
204	2.000	19.73	11.84	85.55	42.78*	42.78
205	2.500	15.93	9.56	87.48	43.74*	43.74
206	3.000	12.32	7.39	89.40	44.70*	44.70
207	3.500	8.91	5.35	91.33	45.66*	45.66
208	4.000	5.70	3.42	93.25	46.63*	46.63
209	4.500	2.68	1.61	95.18	47.59*	47.59
210	5.000	-0.18	-0.11	97.10	48.55*	48.55
211	5.500	-2.90	-1.74	99.03	49.51*	49.51
212	6.000	-5.50	-3.30	100.95	50.47*	50.47
213	6.500	-8.03	-4.82	102.87	51.44*	51.44
214	7.000	-10.51	-6.31	104.80	52.40*	52.40
215	7.500	-12.98	-7.79	106.72	53.36*	53.36
216	8.000	-7.72	-9.27	108.65	54.32*	54.32

底面反力

R_x : -36.41 kN
R_y : 4268.78 kN
R_M : -14.53 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 36.41 kN
S_u : 853.76 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
1	0.000	0.00	0.00	100.88	0.00	55.48
101	0.500	0.00	0.00	103.50	0.00	56.93
102	1.000	78.55	47.13	106.13	58.37*	58.37
103	1.500	60.42	36.25	108.75	59.81*	59.81
104	2.000	42.25	25.35	111.37	61.26*	61.26
105	2.500	25.49	15.29	114.00	62.70*	62.70
106	3.000	10.71	6.43	116.62	64.14*	64.14
107	3.500	-1.93	-1.16	119.25	65.59*	65.59
108	4.000	-12.50	-7.50	121.87	67.03*	67.03
109	4.500	-21.18	-12.71	124.50	68.47*	68.47
110	5.000	-28.25	-16.95	127.12	69.92*	69.92
111	5.500	-33.98	-20.39	129.74	71.36*	71.36
112	6.000	-38.67	-23.20	132.37	72.80*	72.80
113	6.500	-42.61	-25.57	134.99	74.25*	74.25
114	7.000	-46.05	-27.63	137.62	75.69*	75.69
115	7.500	-49.20	-29.52	140.24	77.13*	77.13
116	8.000	-26.12	-31.34	142.87	78.58*	78.58

底面反力

R_x : -127.02 kNR_y : 4996.72 kNR_M : -16.17 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 127.02 kNS_u : 1499.02 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水平反力 RH(kN)	水平せん断地盤反力度 (kN/m ²)		鉛直せん断地盤反力度 (kN/m ²)	
			q _x	q _{xu}	q _y	q _{yu}
3	0.000	145.33	106.17*	106.17	47.90	58.39
201	0.500	264.87	108.79*	108.79	48.85	59.84
202	1.000	235.62	111.42*	111.42	49.47	61.28
203	1.500	204.87	114.04*	114.04	49.88	62.72
204	2.000	173.98	104.39	116.66	50.14	64.17
205	2.500	143.92	86.35	119.29	50.29	65.61
206	3.000	115.33	69.20	121.91	50.35	67.05
207	3.500	88.56	53.14	124.54	50.37	68.50
208	4.000	63.77	38.26	127.16	50.34	69.94
209	4.500	40.95	24.57	129.79	50.28	71.38
210	5.000	19.94	11.96	132.41	50.21	72.83
211	5.500	0.52	0.31	135.03	50.12	74.27
212	6.000	-17.62	-10.57	137.66	50.04	75.71
213	6.500	-34.79	-20.88	140.28	49.96	77.16
214	7.000	-51.33	-30.80	142.91	49.88	78.60
215	7.500	-67.51	-40.51	145.53	49.82	80.04
216	8.000	-41.80	-50.16	148.16	49.77	81.49

底面反力

R_x : -197.06 kN
R_y : 1303.76 kN
R_M : -95.22 kN・m

底面せん断抵抗力

S_b : 197.06 kN
S_u : 391.13 kN

* : せん断地盤反力度が上限値に達したことを示す

2.4.5 地盤バネ値

荷重ケース 1 : 常時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _H (kN/m)	水平せん断バネ K _{SH} (kN/m)	鉛直せん断バネ K _{SV} (kN/m)
1	0.000	0	0	0
101	0.500	0	0	0
102	1.000	83037	99644	0
103	1.500	88940	106727	0
104	2.000	93282	111938	0
105	2.500	96719	116062	0
106	3.000	99563	119475	0
107	3.500	101990	122387	0
108	4.000	104106	124927	0
109	4.500	105981	127177	0
110	5.000	107666	129199	0
111	5.500	109194	131033	0
112	6.000	110595	132714	0
113	6.500	111885	134262	0
114	7.000	113082	135698	0
115	7.500	114198	137038	0
116	8.000	57623	69147	0

底面バネ

K_V : 934098 kN/mK_R : 364882 kN・m/radK_S : 280230 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _H (kN/m)	水 平 せん 断 バ ネ K _{SH} (kN/m)	鉛 直 せん 断 バ ネ K _{SV} (kN/m)
3	0.000	46641	55969	0
201	0.500	96719	116062	0
202	1.000	99563	119475	0
203	1.500	101990	122387	0
204	2.000	104106	124927	0
205	2.500	105981	127177	0
206	3.000	107667	129200	0
207	3.500	109196	131035	0
208	4.000	110595	132714	0
209	4.500	111885	134262	0
210	5.000	113084	135700	0
211	5.500	114200	137039	0
212	6.000	115245	138294	0
213	6.500	116229	139475	0
214	7.000	117158	140589	0
215	7.500	118037	141644	0
216	8.000	59436	71323	0

底面バネ

K_V : 934098 kN/mK_R : 364882 kN・m/radK_S : 280230 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

荷重ケース 2 : 地震時

杭番号 1

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _H (kN/m)	水平せん断バネ K _{SH} (kN/m)	鉛直せん断バネ K _{SV} (kN/m)
1	0.000	0	0	0
101	0.500	0	0	0
102	1.000	166074	199289	0
103	1.500	177879	213455	0
104	2.000	186564	223877	0
105	2.500	193437	232124	0
106	3.000	199125	238950	0
107	3.500	203979	244775	0
108	4.000	208212	249854	0
109	4.500	211962	254354	0
110	5.000	215331	258397	0
111	5.500	218388	262066	0
112	6.000	221190	265428	0
113	6.500	223770	268524	0
114	7.000	226164	271397	0
115	7.500	228396	274075	0
116	8.000	115245	138294	0

底面バネ

K_V : 1868196 kN/mK_R : 729764 kN・m/radK_S : 560459 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

杭番号 2

格点	杭前面での 深さ Z(m)	水 平 バ ネ K _H (kN/m)	水平せん断バネ K _{SH} (kN/m)	鉛直せん断バネ K _{SV} (kN/m)
3	0.000	93282	0	111938
201	0.500	193437	0	232124
202	1.000	199125	0	238950
203	1.500	203979	0	244775
204	2.000	208212	249854	249854
205	2.500	211962	254354	254354
206	3.000	215334	258401	258401
207	3.500	218391	262069	262069
208	4.000	221190	265428	265428
209	4.500	223770	268524	268524
210	5.000	226167	271400	271400
211	5.500	228399	274079	274079
212	6.000	230490	276588	276588
213	6.500	232458	278950	278950
214	7.000	234315	281178	281178
215	7.500	236073	283288	283288
216	8.000	118872	142646	142646

底面バネ

K_V : 1868196 kN/mK_R : 729764 kN・m/radK_S : 560459 kN/m

底面バネ条件

有効断面

d_v : 2.500 mA_v : 4.909 m²

3章 地盤の諸条件

3.1 地盤反力係数

杭番号 1

- ・地盤反力係数は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k = 1.5$
 - レベル2地震時 $k = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0000$ ($D < 5m$)

・水平方向地盤反力係数

層番号 i	k_{Ho} (kN/m^3)	k_H (kN/m^3)
1	933333	149473
2	933333	149473

$$k_H = k_{Ho} \cdot (B_H / 0.3)^{-3/4}$$

$$k_{Ho} = 1 / 0.3 \cdot \cdot E_o$$

ここに、

k_H ; 水平方向地盤反力係数(kN/m^3)

k_{Ho} ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する
水平方向地盤反力係数(kN/m^3)

E_o ; 地盤の変形係数(kN/m^2)

B_H ; 基礎の換算載荷幅 ($= 3.449m$)は、以下のように算出する
 $1/\beta$ を $4.759m$ と仮定すると、

$$\overline{k_{Ho}} = \frac{\sum k_{Ho_i} \cdot l_i}{1/\beta} = 933333 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = (D /) = 3.449m (\cdot l = 1.6809 > 1)$$

$$k_H = \overline{k_{Ho}} \cdot (B_H / 0.3)^{-3/4}$$

$$\beta = \left(\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{1/4} = 0.2101m^{-1} \rightarrow 1/\beta = 4.759m$$

ただし、 $D = 2.500m$ 、 $E = 2.500 \times 10^7 kN/m^2$ 、 $I = \cdot D^4 / 64 = 1.9175m^4$

・底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = 190293 \text{ kN/m}^3$$

$$k_v = k_{v0} (B_v / 0.3)^{(-3/4)}$$

$$k_{v0} = 1 / 0.3 \cdot \cdot E_0$$

ここに,

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

k_{v0} ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する
鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

B_v ; 基礎の換算載荷幅 (m)

ただし, ここでは $B_v = D$ (深礎基礎の直径) とした時の値である.

・ E_0 ; 地盤の変形係数 (kN/m^2)

・底面の水平方向せん断バネ定数

$$k_s = 57088 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

k_s ; 水平方向せん断バネ定数 (kN/m^3)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

; 鉛直地盤反力係数に対する水平方向せん断バネ定数の比 (= 0.3000)

・杭周面の水平方向せん断地盤反力係数

$$k_{SHD} = 0.6 \times k_H$$

ここに,

k_{SHD} ; 杭周面の水平方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

k_H ; 水平方向地盤反力係数 (kN/m^3)

・杭周面の鉛直方向せん断地盤反力係数

$$k_{SVB} = 0.3 \times k_H$$

$$k_{SVD} = 0.3 \times k_H$$

ここに,

k_{SVB} ; 杭前背面の鉛直方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

k_{SVD} ; 杭側面の鉛直方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

杭番号 2

- ・地盤反力係数は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数 k_k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k_k = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k_k = 1.5$
 - レベル2地震時 $k_k = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平方向地盤反力係数は、内部で補正係数 k_k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k_k = 1.0000$ ($D < 5m$)

・水平方向地盤反力係数

層番号 i	k_{Ho} (kN/m^3)	k_H (kN/m^3)
1	933333	149475
2	933333	149475

$$k_H = k_{Ho} \cdot (B_H / 0.3)^{-3/4}$$

$$k_{Ho} = 1 / 0.3 \cdot \cdot E_o$$

ここに、

k_H ; 水平方向地盤反力係数(kN/m^3)

k_{Ho} ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する
水平方向地盤反力係数(kN/m^3)

・ E_o ; 地盤の変形係数(kN/m^2)

B_H ; 基礎の換算載荷幅 (= 3.449m)は、以下のように算出する
 $1/\beta$ を 4.759mと仮定すると、

$$\overline{k_{Ho}} = \frac{\sum k_{Ho,i} \cdot l_i}{1/\beta} = 933333 \text{ kN/m}^3$$

$$B_H = (D /) = 3.449m (\cdot l = 1.6809 > 1)$$

$$k_H = \overline{k_{Ho}} \cdot (B_H / 0.3)^{-3/4}$$

$$\beta = \left(\frac{k_H \cdot D}{4 \cdot E \cdot I} \right)^{1/4} = 0.2101m^{-1} \rightarrow 1/\beta = 4.759m$$

ただし、 $D = 2.500m$ 、 $E = 2.500 \times 10^7 kN/m^2$ 、 $I = \cdot D^4 / 64 = 1.9175m^4$

・底面の鉛直方向地盤反力係数

$$k_v = 190293 \text{ kN/m}^3$$

$$k_v = k_{v0} (B_v / 0.3)^{-3/4}$$

$$k_{v0} = 1 / 0.3 \cdot \cdot E_0$$

ここに,

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

k_{v0} ; 直径0.3mの剛体円板による平板載荷試験の値に相当する
鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

B_v ; 基礎の換算載荷幅 (m)

ただし, ここでは $B_v = D$ (深礎基礎の直径) とした時の値である.

・ E_0 ; 地盤の変形係数 (kN/m^2)

・底面の水平方向せん断バネ定数

$$k_s = 57088 \text{ kN/m}^3$$

$$k_s = \cdot k_v$$

ここに,

k_s ; 水平方向せん断バネ定数 (kN/m^3)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数 (kN/m^3)

; 鉛直地盤反力係数に対する水平方向せん断バネ定数の比 (= 0.3000)

・杭周面の水平方向せん断地盤反力係数

$$k_{SHD} = 0.6 \times k_H$$

ここに,

k_{SHD} ; 杭周面の水平方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

k_H ; 水平方向地盤反力係数 (kN/m^3)

・杭周面の鉛直方向せん断地盤反力係数

$$k_{SVB} = 0.3 \times k_H$$

$$k_{SVD} = 0.3 \times k_H$$

ここに,

k_{SVB} ; 杭前背面の鉛直方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

k_{SVD} ; 杭側面の鉛直方向せん断地盤反力係数 (kN/m^3)

3.2 支点バネ

杭番号 1

- ・バネ値は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平バネ値は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k = 1.5$
 - レベル2地震時 $k = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平バネ値は、内部で補正係数 k を乗じます。
 - 弾性解析時 $k = 1.0000$ ($D < 5m$)

・水平バネ

斜面の水平方向地盤反力係数は、水平地盤での k_H を次式にて補正して求める

$$k_H' = 0 \quad (0 < 0.5)$$

$$k_H' = (0.3 \cdot \log_{10} + 0.7) \cdot k_H \quad (0.5 \quad 10)$$

$$k_H' = k_H \quad (> 10)$$

ただし、水平地盤での k_H は隣接杭の影響を考慮し、次式にて求める

$$k_H = \mu \cdot k_{H0}$$

ここに、

μ ; 水平方向地盤反力係数の低減係数

$$\mu = 1 / 6 \cdot \sqrt{ \left(\frac{p1}{D} + 1 \right) \cdot \left(\frac{p2}{D} + 1 \right) } = 0.567$$

- D ; 深礎基礎の直径 = 2.500 m
- p1 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m
- p2 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m

水平バネ値は、次式で求める

$$K_H = k_H' \cdot D \cdot L$$

ここに、

- K_H ; 水平バネ値
- k_H' ; 斜面の水平方向地盤反力係数
- D ; 深礎杭径 (杭周面摩擦を考慮する場合は $0.8 \times D$)
- L ; 水平バネ間隔長さ

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 = l / D	地盤反力係数 k_H' (kN/m ²)	水平バネ値(基本値)
					K_H (kN/m)
0.000	1 2	0.250	0.1002	0	0
0.500	1 2	1.000	0.4002	0	0
1.000	1 2	1.750	0.7002	55358	55358
1.500	1 2	2.500	1.0002	59293	59293
2.000	1 2	3.250	1.3002	62188	62188
2.500	1 2	4.000	1.6002	64479	64479

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 = l / D	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平バネ値(基本値)
					K_H (kN/m)
3.000	1 2	4.750	1.9002	66375	66375
3.500	1 2	5.500	2.2002	67993	67993
4.000	1 2	6.250	2.5002	69404	69404
4.500	1 2	7.000 0.140	2.8001 0.0562	70654 0	70654
5.000	1 2	7.750 0.872	3.1001 0.3489	71777 0	71777
5.500	1 2	8.500 1.604	3.4001 0.6416	72797 54393	72796
6.000	1 2	9.250 2.336	3.7001 0.9342	73730 58540	73730
6.500	1 2	10.000 3.067	4.0001 1.2269	74590 61548	74590
7.000	1 2	10.750 3.799	4.3001 1.5196	75388 63909	75388
7.500	1 2	11.500 4.531	4.6001 1.8123	76132 65853	76132
8.000	1 2	12.250 5.262	4.9001 2.1050	76829 67505	38415

・底面鉛直バネ

$$K_v = 934098 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

K_v ; 鉛直バネ値(kN/m)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

A ; 基礎底面の面積(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

・底面回転バネ

$$K_R = 364882 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

K_R ; 底面回転バネ値(kN・m/rad)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

I ; 基礎底面の断面2次モーメント(= $\cdot D^4 / 64 = 1.917E+000m^4$)

・底面せん断バネ

$$K_s = 280230 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

K_s ; せん断バネ値(kN/m)

k_s ; 水平方向せん断地盤反力係数(kN/m³)

A ; 基礎底面の面積(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000\text{m}^2$)

上記の底面鉛直バネ, 底面回転バネ, 底面せん断バネは, 全断面有効とした場合の値です.
底面バネの取り扱い条件を無視, または有効断面としたときのバネ値は, 計算結果の底面バネを参照して下さい.

杭番号 2

- ・バネ値は、常時の場合の基本値です。
- ・地震時は、内部で常時の2倍とします。
- ・水平バネ値は、内部で補正係数 k_c を乗じます。
 - 弾性解析時 $k_c = 1.0$
 - 水平方向安定度照査時 $k_c = 1.5$
 - レベル2地震時 $k_c = 1.5$
- ・弾性解析時のみ水平バネ値は、内部で補正係数 k_c を乗じます。
 - 弾性解析時 $k_c = 1.0000$ ($D < 5m$)

・水平バネ

斜面の水平方向地盤反力係数は、水平地盤での k_H を次式にて補正して求める

$$k_H' = 0 \quad (0 < 0.5)$$

$$k_H' = (0.3 \cdot \log_{10} + 0.7) \cdot k_H \quad (0.5 \sim 10)$$

$$k_H' = k_H \quad (> 10)$$

ただし、水平地盤での k_H は隣接杭の影響を考慮し、次式にて求める

$$k_H = \mu \cdot k_{H0}$$

ここに、

μ ; 水平方向地盤反力係数の低減係数

$$\mu = 1/6 \cdot \sqrt{\left\{ \left(\frac{p1}{D} + 1 \right) \cdot \left(\frac{p2}{D} + 1 \right) \right\}} = 0.567$$

- D ; 深礎基礎の直径 = 2.500 m
- p1 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m
- p2 ; 隣接基礎との中心間隔 = 6.000 m

水平バネ値は、次式で求める

$$K_H = k_H' \cdot D \cdot L$$

ここに、

- K_H ; 水平バネ値
- k_H' ; 斜面の水平方向地盤反力係数
- D ; 深礎杭径 (杭周面摩擦を考慮する場合は $0.8 \times D$)
- L ; 水平バネ間隔長さ

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l(m)	水平かぶり係数 = l / D	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平バネ値(基本値)
					K_H (kN/m)
0.000	1 2	3.250	1.3000	62187	31094
0.500	1 2	4.000	1.6000	64479	64479
1.000	1 2	4.750	1.9000	66375	66375
1.500	1 2	5.500	2.2000	67993	67993
2.000	1 2	6.250	2.5000	69404	69404
2.500	1 2	7.000	2.8000	70654	70654
3.000	1 2	7.750	3.1000	71778	71778

杭前面での深さ Z(m)	層 No	水平かぶり l (m)	水平かぶり係数 = l / D	地盤反力係数 k_H' (kN/m ³)	水平バネ値(基本値)
					K_H (kN/m)
3.500	1	8.500	3.4000	72797	72797
	2	1.750	0.7000	55356	
4.000	1	9.250	3.7000	73730	73730
	2	2.482	0.9927	59211	
4.500	1	10.000	4.0000	74591	74590
	2	3.213	1.2854	62062	
5.000	1	10.750	4.3000	75389	75389
	2	3.945	1.5780	64326	
5.500	1	11.500	4.6000	76133	76133
	2	4.677	1.8707	66204	
6.000	1	12.250	4.9000	76830	76830
	2	5.409	2.1634	67808	
6.500	1	13.000	5.2000	77486	77486
	2	6.140	2.4561	69208	
7.000	1	13.750	5.5000	78105	78105
	2	6.872	2.7488	70451	
7.500	1	14.500	5.8000	78691	78691
	2	7.604	3.0415	71567	
8.000	1	15.250	6.1000	79248	39624
	2	8.335	3.3341	72581	

・底面鉛直バネ

$$K_v = 934098 \text{ kN/m}$$

$$K_v = k_v \cdot A$$

ここに,

K_v ; 鉛直バネ値(kN/m)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

A ; 基礎底面の面積(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

・底面回転バネ

$$K_R = 364882 \text{ kN} \cdot \text{m/rad}$$

$$K_R = k_v \cdot I$$

ここに,

K_R ; 底面回転バネ値(kN・m/rad)

k_v ; 鉛直方向地盤反力係数(kN/m³)

I ; 基礎底面の断面2次モーメント(= $\cdot D^4 / 64 = 1.917E+000m^4$)

・底面せん断バネ

$$K_s = 280230 \text{ kN/m}$$

$$K_s = k_s \cdot A$$

ここに,

K_s ; せん断バネ値(kN/m)

k_s ; 水平方向せん断地盤反力係数(kN/m³)

A ; 基礎底面の面積(= $\cdot D^2 / 4 = 4.909E+000m^2$)

上記の底面鉛直バネ, 底面回転バネ, 底面せん断バネは, 全断面有効とした場合の値です。
底面バネの取り扱い条件を無視, または有効断面としたときのバネ値は, 計算結果の底面
バネを参照して下さい。

3.3 底面の許容鉛直地盤反力度

杭番号 1

・底面の許容鉛直地盤反力度

$$q_a = \alpha \cdot q_{a0}$$

$$q_{a0} = 1/n \cdot (q_d - \gamma_2 \cdot D_f) + \gamma_2 \cdot D_f$$

ここに,

q_a ; 許容鉛直支持力度(kN/m²)

q_{a0} ; 仮想水平地盤面での許容鉛直支持力度(kN/m²)

α ; 斜面の影響による低減係数(= 0.684)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

q_d ; 極限支持力度(= 7540.7kN/m²)

$$q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

C ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 110.0kN/m²)

γ_1 ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量(= 20.000kN/m³)

γ_2 ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 20.000kN/m³)

D ; 深礎底面の直径(= 2.500m)

D_f ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 8.167m)

N_c ; 支持力係数(= 30.1)

N ; 支持力係数(= 15.0)

N_q ; 支持力係数(= 18.4)

c_a ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m²)

荷重ケース	n	q_d (kN/m ²)	q_{a0} (kN/m ²)	q_a (kN/m ²)	c_a (kN/m ²)	q_a 採用値 (kN/m ²)
1 常時	3.0	7541	2622	1794	5850	1794
2 地震時	2.0	7541	3852	2635	8775	2635

q_a は深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度を超えないものとします。

レベル2地震時で用いる q_a は、 $n = 1.0$ として内部算定します。

杭番号 2

・底面の許容鉛直地盤反力度

$$q_a = \alpha \cdot q_{a0}$$

$$q_{a0} = 1/n \cdot (q_d - \alpha_2 \cdot D_f) + \alpha_2 \cdot D_f$$

ここに,

q_a ; 許容鉛直支持力度(kN/m²)

q_{a0} ; 仮想水平地盤面での許容鉛直支持力度(kN/m²)

α ; 斜面の影響による低減係数(= 0.684)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

q_d ; 極限支持力度(= 7911.6kN/m²)

$$q_d = 1.3 \cdot C \cdot N_c + 0.3 \cdot \gamma_1 \cdot D \cdot N + \alpha_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

C ; 深礎底面より下にある地盤の粘着力(= 110.0kN/m²)

γ_1 ; 深礎底面より下にある地盤の単位重量(= 20.000kN/m³)

α_2 ; 深礎底面より上にある地盤の単位重量(= 20.000kN/m³)

D ; 深礎底面の直径(= 2.500m)

D_f ; 仮想水平地盤から深礎の有効根入れ深さ(= 9.175m)

N_c ; 支持力係数(= 30.1)

N ; 支持力係数(= 15.0)

N_q ; 支持力係数(= 18.4)

α_{ca} ; 深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度(kN/m²)

荷重ケース	n	q_d (kN/m ²)	q_{a0} (kN/m ²)	q_a (kN/m ²)	α_{ca} (kN/m ²)	q_a 採用値 (kN/m ²)
1 常時	3.0	7912	2760	1888	5850	1888
2 地震時	2.0	7912	4048	2769	8775	2769

q_a は深礎本体のコンクリートの許容圧縮応力度を超えないものとします。

レベル2地震時で用いる q_a は、 $n = 1.0$ として内部算定します。

3.4 底面のせん断抵抗力の上限値

杭番号 1

・底面のせん断抵抗力の上限値

$$S_u = 1/n \cdot (C_b \cdot A' + N \cdot \tan \delta)$$

ここに、

S_u ; せん断抵抗力の上限値(kN)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

C_b ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の粘着力(kN/m²)

δ ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の内部摩擦角(度)

A' ; 基礎底面の有効載荷面積(m²)

N ; 基礎底面に作用する鉛直力(kN)

弾性解析時

荷重ケース	n	C_b (kN/m ²)	A' (m ²)	N (kN)	$\tan \delta$	S_u (kN)
1 常時	3.0	0	4.9087	4866.36	0.6000	973.27
2 地震時	2.0	0	4.9087	5293.97	0.6000	1588.19

水平方向安定度照査時

荷重ケース	n	C_b (kN/m ²)	A' (m ²)	N (kN)	$\tan \delta$	S_u (kN)
1 常時	3.0	0	4.9087	4834.93	0.6000	966.99
2 地震時	2.0	0	4.9087	4996.72	0.6000	1499.02

レベル2地震時で用いる S_u は、 $n = 1.0$ として、内部算定します。

杭番号 2

・底面のせん断抵抗力の上限値

$$S_u = 1/n \cdot (C_b \cdot A' + N \cdot \tan \delta)$$

ここに、

 S_u ; せん断抵抗力の上限値(kN)

n ; 安全率(常時= 3.0, 地震時= 2.0)

 C_b ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の粘着力(kN/m²) δ ; 深礎基礎底面と基礎地盤との間の内部摩擦角(度) A' ; 基礎底面の有効載荷面積(m²)

N ; 基礎底面に作用する鉛直力(kN)

弾性解析時

荷重ケース	n	C_b (kN/m ²)	A' (m ²)	N (kN)	$\tan \delta$	S_u (kN)
1 常時	3.0	0	4.9087	4237.36	0.6000	847.47
2 地震時	2.0	0	4.9087	1607.29	0.6000	482.19

水平方向安定度照査時

荷重ケース	n	C_b (kN/m ²)	A' (m ²)	N (kN)	$\tan \delta$	S_u (kN)
1 常時	3.0	0	4.9087	4268.78	0.6000	853.76
2 地震時	2.0	0	4.9087	1303.76	0.6000	391.13

レベル2地震時で用いる S_u は、 $n = 1.0$ として、内部算定します。

3.5 水平支持力・塑性化抵抗力の上限値

杭番号 1

・許容水平支持力

$$R_{qa} = R_q / n$$

$$R_q = \frac{W \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha \cdot \tan \phi) + C \cdot A}{\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \tan \phi}$$

ここに、

- R_{qa} ; 許容水平支持力(kN)
- R_q ; 極限水平支持力(kN)
- n ; 安全率
- W ; すべり面より上の地盤の重量(kN)
- A ; すべり面の面積(m²)
- ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度)
- ; 地盤の内部摩擦角(度)
- C ; 地盤の粘着力(kN/m²)

・塑性化領域の抵抗力

$$R_{ou} = R_o / n$$

$$R_o = \frac{W_o \cdot (\cos \alpha_o + \sin \alpha_o \cdot \tan \phi_B) + C_o \cdot A}{\sin \alpha_o - \cos \alpha_o \cdot \tan \phi_B}$$

ここに、

- R_{ou} ; 塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)
 - R_o ; 塑性化領域の極限抵抗力(kN)
 - W_o ; 塑性化領域の岩盤重量(kN) = W
 - α_o ; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)
 - C_o ; 塑性化領域と弾性領域の粘着力(kN/m²)
 - ϕ_B ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度) =
- 塑性化後のせん断定数

	土砂～軟岩 (CL)	中硬岩 (CM以上)
粘着力 C_o	$C_o = C$	$C_o = 0$
摩擦角 ϕ_B	$\phi_B = \phi$ ($\phi = 30^\circ$)	$\phi_B = 2/3 \cdot \phi$ ($\phi = 30^\circ$)

レベル2地震時で用いる R_{qa} , R_{ou} は、レベル2地震時の n を用いて内部算定します。

・水平支持力、塑性化抵抗力一覧表

基本値は、安全率を考慮しない値です。

R_q と R_o は、常時、レベル1地震時、レベル2地震時に応じて、内部で安全率 n で除します。

	常時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
水平支持力 R_q の安全率	3.0	2.0	1.0
塑性化領域の抵抗力 R_o の安全率	3.0	2.0	1.0

すべり土塊から算出される極限水平支持力

前面 深さ $Z(m)$	すべり 角 (度)	ひろが り角 (度)	地盤重量 W (kN)	すべり面の 面積 A (m^2)	R_q 基本値 (kN)	R_o 基本値 (kN)	e_p (m)
0.000	76.0	40.0	0.64	0.405	54.31	0.00	0.000
0.500	74.0	40.0	11.23	1.900	272.19	272.19	0.213
1.000	73.0	40.0	37.84	3.831	575.76	575.76	0.364
1.500	73.0	40.0	85.81	6.282	969.46	969.46	0.509
2.000	72.0	40.0	155.59	9.026	1457.82	1457.82	0.652
2.500	73.0	40.0	263.36	12.539	2033.95	2033.95	0.791
3.000	73.0	40.0	400.14	16.105	2678.72	2678.72	0.931
3.500	73.0	40.0	572.17	19.914	3395.18	3395.18	1.074
4.000	73.0	40.0	781.78	23.965	4185.84	4185.84	1.217
4.500	73.0	40.0	1031.30	28.259	5053.16	5053.16	1.360
5.000	73.0	40.0	1323.04	32.795	5999.65	5999.65	1.504
5.500	73.0	40.0	1659.31	37.574	7027.78	7027.78	1.647
6.000	73.0	40.0	2042.45	42.595	8140.06	8140.06	1.790
6.500	73.0	40.0	2474.77	47.859	9338.95	9338.95	1.933
7.000	73.0	40.0	2958.59	53.366	10626.96	10626.96	2.075
7.500	73.0	40.0	3496.23	59.115	12006.56	12006.56	2.217
8.000	73.0	40.0	4090.00	65.107	13480.26	13480.26	2.358

杭番号 2

・許容水平支持力

$$R_{qa} = R_q / n$$

$$R_q = \frac{W \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha \cdot \tan \phi) + C \cdot A}{\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \tan \phi}$$

ここに,

R_{qa} ; 許容水平支持力(kN)

R_q ; 極限水平支持力(kN)

n ; 安全率

W ; すべり面より上の地盤の重量(kN)

A ; すべり面の面積(m²)

; 極限水平支持力を与えるすべり角(度)

; 地盤の内部摩擦角(度)

C ; 地盤の粘着力(kN/m²)

・塑性化領域の抵抗力

$$R_{ou} = R_o / n$$

$$R_o = \frac{W_o \cdot (\cos \alpha_o + \sin \alpha_o \cdot \tan \phi_o) + C_o \cdot A}{\sin \alpha_o - \cos \alpha_o \cdot \tan \phi_o}$$

ここに,

R_{ou} ; 塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)

R_o ; 塑性化領域の極限抵抗力(kN)

W_o ; 塑性化領域の岩盤重量(kN) = W

ϕ_o ; 塑性化領域と弾性領域のすべり摩擦角(度)

C_o ; 塑性化領域と弾性領域の粘着力(kN/m²)

α_o ; 極限水平支持力を与えるすべり角(度) =

塑性化後のせん断定数

	土砂～軟岩 (CL)	中硬岩 (CM以上)
粘着力 C_o	$C_o = C$	$C_o = 0$
摩擦角 ϕ_o	$\phi_o = \phi$ ($\phi = 30^\circ$)	$\phi_o = 2/3 \cdot \phi$ ($\phi = 30^\circ$)

レベル2地震時で用いる R_{qa} , R_{ou} は、レベル2地震時の n を用いて内部算定します。

・水平支持力、塑性化抵抗力一覧表

基本値は、安全率を考慮しない値です。

R_q と R_o は、常時、レベル1地震時、レベル2地震時に応じて、内部で安全率 n で除します。

	常時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
水平支持力 R_q の安全率	3.0	2.0	1.0
塑性化領域の抵抗力 R_o の安全率	3.0	2.0	1.0

すべり土塊から算出される極限水平支持力

前面 深さ Z (m)	すべり 角 (度)	ひろが り角 (度)	地盤重量 W (kN)	すべり面の 面積 A (m^2)	R_q 基本値 (kN)	R_o 基本値 (kN)	e_p (m)
0.000	71.0	40.0	99.07	8.844	1398.15	0.00	0.000
0.500	72.0	40.0	204.08	12.282	1975.20	881.03	0.250
1.000	72.0	40.0	337.33	15.779	2621.01	1780.04	0.500
1.500	73.0	40.0	519.58	19.912	3338.48	2754.04	0.750
2.000	73.0	40.0	729.17	23.963	4129.09	3845.46	1.000
2.500	73.0	40.0	978.67	28.256	4996.39	4996.39	1.235
3.000	73.0	40.0	1270.38	32.793	5942.84	5942.84	1.392
3.500	73.0	40.0	1606.63	37.571	6970.94	6970.94	1.547
4.000	73.0	40.0	1989.75	42.593	8083.18	8083.18	1.700
4.500	73.0	40.0	2422.04	47.857	9282.04	9282.04	1.851
5.000	73.0	40.0	2905.83	53.363	10570.01	10570.01	2.001
5.500	73.0	40.0	3443.44	59.112	11949.58	11949.58	2.149
6.000	73.0	40.0	4037.20	65.104	13423.25	13423.25	2.295
6.500	73.0	40.0	4689.41	71.339	14993.48	14993.48	2.441
7.000	73.0	40.0	5402.40	77.816	16662.78	16662.78	2.585
7.500	73.0	40.0	6178.49	84.535	18433.64	18433.64	2.729
8.000	73.0	40.0	7020.00	91.497	20308.53	20308.53	2.871

3.6 周面摩擦力度の上限値

杭番号 1

・杭周面摩擦力度の上限値

$$f_u = f / m$$

ここに、

f_u ; 杭周面摩擦力度の上限値 (kN/m²)

f ; 砂質土および岩盤 $f = \min[5N、(c+p_o \cdot \tan \delta)]$ 200 (kN/m²)

; 粘性土 $f = (c+p_o \cdot \tan \delta)$ 150(kN/m²)

m ; 上限値決定のための補正係数

	常 時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
水平方向	1.5	1.1	1.0
鉛直方向 (押込み)	3.0	2.0	1.0
鉛直方向 (引抜き)	6.0	4.0	1.0

基本値f一覧表

深さ (m)	周面摩擦力度の基本値 f (kN/m ²)
0.000	110.96
0.500	113.85
1.000	116.74
1.500	119.62
2.000	122.51
2.500	125.40
3.000	128.28
3.500	131.17
4.000	134.06
4.500	136.94
5.000	139.83
5.500	142.72
6.000	145.61
6.500	148.49
7.000	151.38
7.500	154.27
8.000	157.15

杭番号 2

・杭周面摩擦力度の上限値

$$f_u = f / m$$

ここに、

f_u ; 杭周面摩擦力度の上限値 (kN/m²)

f ; 砂質土および岩盤 $f = \min[5N、(c+p_o \cdot \tan \delta)]$ 200 (kN/m²)

; 粘性土 $f = (c+p_o \cdot \tan \delta)$ 150(kN/m²)

m ; 上限値決定のための補正係数

	常 時	レベル1 地震時	レベル2 地震時
水平方向	1.5	1.1	1.0
鉛直方向 (押込み)	3.0	2.0	1.0
鉛直方向 (引抜き)	6.0	4.0	1.0

基本値f一覧表

深さ (m)	周面摩擦力度の基本値 f (kN/m ²)
0.000	116.78
0.500	119.67
1.000	122.56
1.500	125.44
2.000	128.33
2.500	131.22
3.000	134.10
3.500	136.99
4.000	139.88
4.500	142.76
5.000	145.65
5.500	148.54
6.000	151.42
6.500	154.31
7.000	157.20
7.500	160.09
8.000	162.97